

PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATRAVÉS DE INDICADORES EM  
MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Katia Monte Chiari Dantas

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS  
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS  
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA  
CIVIL.

Aprovada por:

---

Prof. Cláudio Fernando Mahler, D.Sc.

---

Prof. Otto Corrêa Rotunno Filho, Ph.D

---

Prof<sup>ª</sup>. Alessandra Magrini, D.Sc.

---

Prof. Arlindo Philippi Junior, D.Sc.

---

Prof. Josino Costa Moreira, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

ABRIL DE 2008

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DANTAS, KATIA MONTE CHIARI

Proposição e avaliação de sistemas de gestão ambiental integrada de resíduos sólidos através de indicadores em municípios do Estado do Rio de Janeiro [Rio de Janeiro] 2008.

XV, 401 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, D.Sc., Engenharia Civil, 2008)

Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

1. Sistemas de Gestão Integrada
  2. Gestão de Resíduos Sólidos
  3. Avaliação Ambiental
  4. Indicadores de Condição Ambiental
- I. COPPE/UFRJ II. Título ( série )

*“Estudar as manifestações da natureza é trabalho que agrada a Deus. É o mesmo que rezar, que orar. Procurando conhecer as leis naturais, glorificando o primeiro inventor, o artista do Universo, se aprende a amá-lo, pois que um grande amor a Deus nasce de um grande saber.”*

*Leonardo da Vinci*

*Dedico esta tese à minha irmã, Eliane Monte Chiari Dantas, in memoriam.*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pelo privilégio de poder realizar um curso de doutorado, em um país onde a educação é artigo de luxo.

Agradeço aos meus familiares, que residem na região serrana do Estado do Rio de Janeiro, pelo enorme apoio na execução desta tese.

Agradeço aos meus pais, Antonio Teixeira Dantas e Maria Nilza Monte Chiari Dantas, pelo apoio incondicional em todos os momentos difíceis da minha vida.

Agradeço aos meus orientadores, professores Cláudio Fernando Mahler e José Paulo Soares de Azevedo, por acreditarem na realização deste trabalho.

Agradeço aos Decanos do Centro de Tecnologia da UFRJ, Prof. Cláudio Luiz Baraúna Vieira e Prof. Walter Issamu Suemitsu, por terem me apoiado na realização deste trabalho.

Agradeço ao Grupo de Estudos de Tecnologias de Resíduos Sólidos- GETRES, pelo apoio às minhas atividades de campo.

Agradeço à colaboração do Prof. Álvaro Cantanhede e do Engenheiro José Ricardo Ferreira, que contribuíram com opiniões valiosas na elaboração desta tese.

Agradeço à amiga bióloga Juliana L. Rose, pelo apoio e participação conjunta em algumas atividades.

Agradeço aos amigos do Laboratório de Geotecnia da Coppe, Ivete, Luis, Regina, Eduardo, Salviano e Rocha pela constante boa vontade e zelo na execução das suas atividades.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATRAVÉS DE INDICADORES EM  
MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Katia Monte Chiari Dantas

Abril/2008

Orientadores: Cláudio Fernando Mahler

José Paulo Soares de Azevedo

Programa: Engenharia Civil

Este trabalho se baseia na concepção de uma metodologia de avaliação das condições da gestão de resíduos sólidos, através de indicadores, com objetivo de mensurar as condições dos Sistemas de Gestão Integrados de resíduos sólidos nos municípios. O índice numérico criado recebeu o nome de ICGR - Índice de Condição da Gestão de Resíduos e foi estabelecido através de uma planilha com 40 indicadores de condição ambiental. A fim de validar a metodologia, foi realizado um estudo de campo, no qual foram avaliados 20 municípios do Estado do Rio de Janeiro. As pontuações foram obtidas através da atribuição de pesos aos indicadores selecionados e com o valor numérico obtido criaram-se faixas de classificação das condições da gestão de resíduos para cada município. Os municípios foram avaliados, de acordo com o ICGR, em condições adequadas, parcialmente adequadas e inadequadas, de acordo com os índices alcançados, em um intervalo entre zero e dez pontos. O ICGR surge como uma ferramenta fundamental para aprimorar os métodos de avaliação já desenvolvidos, como Índice de Qualidade de Aterros – IQR/ IQA/ IQS, na área de gerenciamento de resíduos, contribuindo para a diminuição da poluição ambiental e para implementação de medidas com foco no desenvolvimento sustentável das cidades.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

SOLID WASTE ENVIRONMENTAL INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM  
PROPOSITION AND ASSESSMENT THROUGH THE USE OF INDICATORS IN  
MUNICIPALITIES OF RIO DE JANEIRO STATE

Katia Monte Chiari Dantas

April/2008

Advisors: Cláudio Fernando Mahler

José Paulo Soares de Azevedo

Department: Civil Engineering

This work presents a novel methodology to assess the conditions of solid waste management, employing indicators, aiming at measuring the municipalities' solid waste integrated management system conditions. The proposed numerical index, named ICGR – Waste Management Condition Index, is obtained from a spreadsheet containing 40 environmental condition indicators. In order to validate this methodology, a fieldwork was carried out encompassing the assessment of 20 municipalities in Rio de Janeiro State. Weights were attributed to the 40 indicators resulting in a waste management condition range for these municipalities. The municipalities were assessed according to the ICGR index and classified as exhibiting “adequate condition”, “partially adequate condition” or “inadequate condition”, according to the resulting index, which ranges from 0 to 10. The ICGR proved to be an essential tool to improve waste management assessment methods developed so far, such as the embankment quality index – IQR/IQA/IQS, contributing to help decision making aimed at reducing environmental pollution, particularly when implementing measures focused on municipalities' sustainable development.

## ÍNDICE

<b>1. Introdução, objetivos e metodologia</b> .....	01
1.1 Introdução.....	01
1.2 Hipótese.....	05
1.3 Objetivos.....	06
1.4 Metodologia.....	06
<b>2. Gestão Ambiental, Política, Instrumentos e Recursos Financeiros</b> .....	09
2.1 Gestão ambiental.....	09
2.1.1 Gestão ambiental a nível federal.....	11
2.1.2 Gestão ambiental a nível estadual.....	17
2.1.2.1 Gestão ambiental no Estado do Rio de Janeiro.....	18
2.1.3 Gestão ambiental a nível municipal.....	24
2.2 Modelos de Gestão.....	33
2.3 A Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	38
2.4 Instrumentos de Gestão.....	43
2.4.1 Instrumento de Planejamento: o Plano de Gestão.....	43
2.4.1.1 Estratégias de implementação do Plano.....	44
2.4.1.2 Programas de acompanhamento e controle da gestão.....	45
2.4.1.3 Fortalecimento institucional.....	45
2.4.1.4 Difusão do Plano e integração com a comunidade.....	46
2.4.2 Instrumentos de Regulação.....	47
2.4.2.1 A autorização de serviços.....	50
2.4.2.2 A permissão de serviços.....	50



2.4.2.3 A concessão de serviços.....	50
2.4.2.4 Convênio de cooperação.....	51
2.4.2.5 O Consórcio Público.....	51
2.4.2.6 A Parceria Público-Privada.....	53
2.5 Recursos Financeiros.....	55
2.6 Perspectivas Recentes de novos instrumentos.....	63
2.6.1 O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.....	63
2.6.1.1 Implantação de projetos de MDL que se referem à gestão de resíduos.....	65
2.6.1.2 Gestão ambiental federal e os projetos de MDL.....	69
2.6.2 Os créditos de carbono.....	70
2.6.3 As novas conformações do Consórcio Intermunicipal.....	73
<b>3. Proposição do Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....</b>	<b>78</b>
3.1 Política ambiental do SGI.....	81
3.2 Requisitos legais.....	81
3.3 Estrutura e responsabilidades.....	83
3.3.1 Os serviços a serem executados.....	83
3.3.2 Responsabilidades e participação dos “atores” no SGI.....	87
3.4 Alternativas para compor um SGI .....	89
3.4.1 A coleta seletiva.....	97
3.4.2 O tratamento dos resíduos.....	102
3.4.2.1 Reciclagem de resíduos.....	103
3.4.2.2 Reciclagem de resíduos secos.....	104
3.4.2.3 Reaproveitamento de resíduos orgânicos.....	106
3.4.2.4 Implantação de unidades de reaproveitamento de resíduos secos e	

de matéria orgânica.....	109
3.4.2.5 Reciclagem de resíduos da construção civil.....	113
3.4.3 Destinação final de RSU: o aterro sanitário.....	117
3.4.4 Tratamento e destinação dos resíduos do serviço de saúde.....	122
3.5 Análise Crítica e Melhoria Contínua do Sistema.....	125
3.5.1 Etapas do Ciclo PDCA da gestão de resíduos.....	126
3.6 Controle do SGI: avaliação de desempenho.....	128
3.6.1 Controle das unidades de reciclagem e compostagem.....	136
3.6.2 Controle da disposição final.....	142
<b>4. Avaliação do Sistema de Gestão Integrada de resíduos.....</b>	<b>145</b>
4.1 Método de Avaliação de aterros: IQR, IQA e IQS.....	148
4.1.1 O método de avaliação IQR.....	149
4.1.2 O método de avaliação IQA.....	152
4.1.3 O método de avaliação IQS.....	152
4.2 O método de avaliação de usinas de compostagem: IQC.....	153
4.3 Um novo método de avaliação do SGI - ICGR.....	154
4.3.1 Característica do Sistema.....	156
4.3.2 Planejamento do Sistema.....	160
4.3.3 Condições Operacionais.....	166
<b>5. Validação da proposta: Estudo de caso nos municípios do ERJ.....</b>	<b>176</b>
5.1 O contexto da gestão de resíduos sólidos no ERJ.....	177
5.2 Estudo de caso da aplicação do ICGR em municípios do ERJ.....	187
5.2.1 Bom Jardim.....	188
5.2.2 Cachoeiras de Macacu.....	194

5.2.3 Cantagalo.....	201
5.2.4 Carapebus.....	205
5.2.5 Carmo.....	211
5.2.6 Casimiro de Abreu.....	215
5.2.7 Conceição de Macabu.....	223
5.2.8 Cordeiro.....	229
5.2.9 Duas Barras.....	234
5.2.10 Macuco.....	239
5.2.11 Nova Friburgo.....	242
5.2.12 Petrópolis.....	251
5.2.13 Quissamã.....	261
5.2.14 Santa Maria Madalena.....	269
5.2.15 São José do Vale do Rio Preto.....	274
5.2.16 São Sebastião do Alto.....	281
5.2.17 Silva Jardim.....	286
5.2.18 Sumidouro.....	294
5.2.19 Teresópolis.....	299
5.2.20 Trajano de Moraes.....	307
5.2.21 O aterro MTR-Madalena.....	311
<b>6. Análise dos resultados.....</b>	<b>316</b>
6.1 A avaliação nos municípios.....	316
6.2 Avaliação dos indicadores.....	320
6.2.1 Características do Sistema.....	324
6.2.2 Planejamento do Sistema.....	327

6.2.3 Condições Operacionais.....	329
6.3 Disposição Final de RSU nos municípios avaliados.....	333
6.4 O tratamento de resíduos nos municípios avaliados.....	339
6.4.1 O reaproveitamento dos resíduos orgânicos através da compostagem nos municípios pesquisados.....	344
6.4.2 A importância da coleta seletiva e da utilização do composto orgânico na região serrana.....	347
6.5 A gestão de resíduos da construção civil nos municípios.....	349
6.6 O gerenciamento dos resíduos do serviço de saúde.....	353
6.7 Considerações Finais.....	354
<b>7. Conclusões e Recomendações.....</b>	<b>356</b>
<b>8. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>358</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>367</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Organograma do Sistema de Gerenciamento de recursos Hídricos no Brasil.....	12
Figura 2: Distribuição de recursos nas 4 etapas do Pró-Lixo I.....	22
Figura 3: Etapas da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.....	36
Figura 4: Diretrizes para a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.....	42
Figura 5: Tópicos de um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.....	44
Figura 6: Esquema de Prestação dos Serviços Públicos.....	49
Figura 7: Fluxograma de avaliação dos projetos candiados ao MDL.....	68
Figura 8: Fluxograma das delimitações do Sistema.....	72
Figura 9: Fatores interligados com o consórcio intermunicipal.....	75
Figura 10: Objetivo do SGI de resíduos sólidos.....	80
Figura 11: Esquema característico de um típico sistema aberto.....	80
Figura 12: Composição de um Sistema de Gestão Integrada de resíduos sólidos.....	90
Figura 13: Proposta de implantação de Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos em um município.....	92
Figura 14: Fluxograma de processos das Unidades de Tratamento.....	95
Figura 15: Fluxo de atividades em uma Unidade de Reciclagem e Compostagem.....	112
Figura 16: Ciclo do PDCA.....	125
Figura 17: O PDCA e a avaliação de desempenho ambiental.....	127
Figura 18: Organograma do Programa GESPÚBLICA.....	147
Figura 19: Gráficos de avaliação da disposição final de RSU no Estado de São Paulo....	150
Figura 20: Comparação de resultados da Planilha IQR no Estado de SP em 1997/2005.	151
Figura 21: Municípios de pequeno porte no Estado do Rio de Janeiro.....	178
Figura 22: Divisão político administrativa do Estado do Rio de Janeiro.....	181
Figura 23: Relação das unidades de reciclagem e compostagem no ERJ.....	186
Figura 24: Municípios avaliados na pesquisa de campo.....	187
Figura 25: Taxa coleta lixo no boleto de pagamento de IPTU de uma residência em Petrópolis.....	253
Figura 26: Disposição final de RSU nos municípios avaliados.....	333
Figura 27: Tratamento de Resíduos nos municípios avaliados no ERJ.....	341
Figura 28: Proposta de consorciamento para tratamento e disposição final de RCC.....	352

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Municípios conveniados ao Programa Estadual Pró-Lixo – 1ª fase.....	23
Tabela 2: Série Histórica do Rio de Janeiro (% em peso).....	32
Tabela 3: Comparação entre a gestão nos setores público e privado.....	34
Tabela 4: Recursos humanos envolvidos com a gestão de resíduos no Brasil .....	48
Tabela 5: Participação pública e privada na prestação de serviços de coleta de RSU.....	48
Tabela 6: Modalidade de execução de serviços em 111 municípios pesquisados.....	51
Tabela 7: Taxa de lixo arrecadada comparada aos gastos com limpeza urbana.....	58
Tabela 8: Comparação de gastos e arrecadação por habitante por ano nos municípios.....	59
Tabela 9: Necessidades de investimentos em áreas urbanas.....	61
Tabela 10: Produção de gás em alguns aterros sanitários.....	66
Tabela 11: Responsabilidades de acordo com a origem dos resíduos.....	83
Tabela 12: Porcentagem de resíduos totais compostados.....	94
Tabela 13: Preços de comercialização de materiais recicláveis.....	100
Tabela 14: Tipos de reaproveitamento.....	103
Tabela 15: Matéria-prima para a compostagem.....	108
Tabela 16: Modalidades de destinação de RSS.....	122
Tabela 17: Aspectos positivos e negativos da incineração, pirólise e autoclavagem.....	123
Tabela 18: Aspectos positivos e negativos da esterelização por microondas.....	124
Tabela 19: Geração e Tratamento dos Resíduos do Serviço de Saúde.....	124
Tabela 20: Indicadores para medição de desempenho em SGI's de resíduos.....	132
Tabela 21: Documentação de Controle do SGI.....	136
Tabela 22: Valores estabelecidos para comercialização de fertilizantes, corretivos e inoculantes .....	140
Tabela 23: Controle operacional em usinas de reciclagem e compostagem.....	142
Tabela 24: Distribuição da população brasileira nos municípios por faixa de habitantes.....	176
Tabela 25: Tratamento/ destinação de resíduos nos municípios do ERJ.....	184
Tabela 26: Quadro de pontuação final nas avaliações IQA, IQC e ICGR.....	316
Tabela 27: Pontuação por item nas avaliações ICGR em cada município.....	318
Tabela 28: Indicadores de condição da gestão em cada município.....	323

## ABREVIACÕES E SIGLAS

- **ABES:** Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
- **ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas
- **CEDAE:** Companhia de Saneamento do Rio de Janeiro
- **CETESB:** Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental - São Paulo
- **CIDE:** Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro
- **COMLURB:** Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro
- **CRE:** Certificado de Redução de Emissões
- **CTC:** Capacidade de Troca Catiônica
- **CTR:** Centro de Tratamento de Resíduos
- **DDT:** Diclorodifeniltricloroetano
- **EMBRAPA:** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- **ERJ:** Estado do Rio de Janeiro
- **ETE:** Estação de Tratamento de Esgoto
- **EPA:** Environmental Protection Agency – Agência americana de controle ambiental
- **FEEMA:** Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – Rio de Janeiro
- **FIOCRUZ:** Fundação Oswaldo Cruz
- **FNMA:** Fundo Nacional do Meio Ambiente
- **GT:** Grupo Técnico
- **IAB:** Instituto Ambiental do Paraná
- **ICA:** Indicador de Condição Ambiental
- **IDA:** Indicador de Desempenho Ambiental
- **IPT:** Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
- **LCC:** Lei de Crimes Ambientais- Lei 9.605/ 98
- **MDL:** Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
- **MMA:** Ministério do Meio Ambiente
- **MOP:** Matéria Orgânica Putrescível
- **PCB:** Bifenilpoliclorado
- **PDCA:** “Plan-Do-Correct-Act”

- **PL:** Projeto de Lei
- **PMSS:** Programa de Modernização do Setor de Saneamento
- **PNGP:** Programa Nacional de Gestão Pública
- **PNMA:** Política Nacional do Meio Ambiente
- **PNRH:** Política Nacional de Recursos Hídricos
- **PNRS:** Política Nacional de Resíduos Sólidos
- **RCC:** Resíduos de Construção Civil
- **RMRJ:** Região Metropolitana do Rio de Janeiro
- **RSU:** Resíduos Sólidos Urbanos
- **RSS:** Resíduos dos Serviços de Saúde
- **SABESP:** Companhia de Saneamento de São Paulo
- **SANEPAR:** Companhia de Saneamento do Paraná
- **SLAP** Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras do Estado do Rio de Janeiro
- **SLU:** Setor de Limpeza Urbana
- **SQA:** Secretaria de Qualidade Ambiental
- **TAC:** Termo de Ajuste de Conduta
- **URC:** Unidade de Reciclagem e Compostagem



# 1. INTRODUÇÃO, OBJETIVOS E METODOLOGIA

## 1.1 INTRODUÇÃO

Uma gestão de resíduos eficiente ainda é um desafio para a sociedade brasileira como um todo. Na maioria das cidades, os gestores públicos ainda não se conscientizaram da necessidade de tratar essa questão como uma das mais relevantes. Segundo HAMADA (2004), a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em processo de aprovação no país, visa definir essa questão, através de diretrizes e normas para gerenciamento dos resíduos. No entanto, muitas dificuldades estão sendo encontradas na definição desta lei devido à diversidade de interesses, uma vez que a implementação dessas diretrizes pode interferir com o processo produtivo do país. As organizações que geram resíduos industriais terão que atender as exigências da lei e alguns setores têm feito pressão pois querem destinar seus resíduos com custos menores. Pode-se citar o exemplo da indústria farmacêutica, que gostaria de adotar a destinação final de seus resíduos como resíduos do serviço de saúde, que têm um custo de destinação final bem mais barato que os resíduos industriais.

Entre os principais pontos a serem abordados na Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira se destacam o desenvolvimento de programas que visem estimular a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos, assim como programas que introduzam mudanças nos padrões de produção e de consumo e estímulos para novas formas de tratamento e disposição final, economicamente viáveis, que incluam o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Nessa perspectiva devem ser enfatizados o aproveitamento energético do lixo e a captação de gases liberados em aterros sanitários. Com relação à gestão pública de resíduos sólidos urbanos, destaca-se também a adoção de sistemas de gestão integrada, a universalização do acesso e a auto-sustentabilidade dos serviços de limpeza urbana. Enquanto a Política não se consolida a nível nacional, alguns estados brasileiros têm lançado suas Políticas Estaduais, mas a situação brasileira ainda é preocupante e diversos municípios têm negligenciado completamente o gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos urbanos.

O crescimento populacional das cidades e a evolução econômica da população ocasionam uma quantidade crescente de resíduos sólidos urbanos e esse fator aliado à escassez de áreas adequadas para aterramento e as limitadas possibilidades de incineração controlada e/ou aproveitamento energético, são fatores que demonstram as dificuldades para

gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. No Brasil, outro agravante é o intenso processo migratório, observado no últimos cinquenta anos, que ocasionou uma concentração de 82% da população do país nas cidades (BRITO, 2006). Com este crescimento acelerado, as cidades começaram a acumular expressivos déficits de serviços urbanos como habitação e saneamento, ocasionados pela falta de planejamento e gestão nos órgãos públicos. O compromisso das autoridades públicas municipais é coletar e destinar adequadamente os resíduos sólidos urbanos gerados pela população, no entanto, esta tarefa requer recursos que nem sempre são custeados pelos cidadãos e a má utilização dos recursos, aliada à falta de consciência ambiental, tem causado graves danos ao meio ambiente.

Os gestores municipais alegam que as despesas com limpeza, coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos têm sido crescentes. Segundo MAHLER (2007), os custos dos atuais processos de coleta e disposição, bem como a implantação de novos procedimentos, caminham em proporção inversa ao que ocorre nos países mais desenvolvidos, onde há uma tendência crescente de diminuição das despesas com a gestão de resíduos sólidos e um crescimento do uso de tecnologias mais econômicas e adequadas para o tratamento dos resíduos. No que tange aos custos de operação, manutenção e controle do Sistema de Gestão Integrado de resíduos sólidos urbanos existe uma enorme carência de dados e deficiências de controle nos órgãos responsáveis. A participação da sociedade é importantíssima para que haja controle e avaliação da qualidade nos serviços prestados pelo município. Essa tendência mundial é reconhecida como modelo de gestão pública participativa a ser abordado neste trabalho.

As dificuldades de avaliação se concentram, principalmente, na falta de estabelecimento de indicadores que demonstrem as condições e o desempenho do Sistema. As usinas de compostagem surgiram como alternativa para minimizar o volume de resíduos enviados aos aterros, em razão do reaproveitamento da matéria orgânica, fator que ameniza a formação de gases, chorume e odores nos aterros. Além da matéria orgânica, outros resíduos passaram a ser reaproveitados e reciclados, como papel, latas, PET's, plástico, etc. No entanto, muitos gestores municipais não têm conhecimento técnico suficiente para a tomada de decisões quanto às alternativas a serem selecionadas para a composição do Sistema de Gestão Integrada de resíduos e muitos preferem adotar a destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município diretamente em aterros ou lixões, negligenciando o princípio dos 3R's. Isso resultou na paralização de muitas usinas implantadas no Estado do Rio de Janeiro e no

Brasil, que deixaram de operar por conta de problemas gerenciais e econômicos, fato que tem levado ao desperdício de dinheiro público investido nestes projetos.

Segundo PNSB (2000), a coleta de resíduos sólidos urbanos, no país, apresenta índice satisfatório de cobertura nos serviços, onde 79% dos domicílios são atendidos. No entanto, a distribuição é desigual entre as grandes regiões geográficas, sendo que Norte e Nordeste contam, apenas, com 57% e 60,6% dos domicílios atendidos, respectivamente. O grande desafio para a gestão pública é a alteração do quadro existente relativo ao tratamento e disposição final, onde se verifica que 70,7% dos municípios atendidos pelo serviço de limpeza urbana, dispõem inadequadamente seus resíduos sólidos urbanos em vazadouros e lixões a céu aberto (PNSB, 2000).

Os gestores municipais prestam serviços que interferem diretamente com o meio ambiente, como no caso dos serviços de saneamento básico (por exemplo: a coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos e a drenagem), mas encontram o desafio frequente de lidar com a incerteza e a carência de informações e indicadores que demonstrem a eficiência desses serviços. A maioria dos municípios não consegue avaliar se as condições operacionais dos seus sistemas estão adequadas ou não e em muitos casos nem conseguem ter uma visão sistêmica das atividades que englobam determinados serviços.

Grande parte das decisões tomadas pelos gestores municipais ocorrem a partir de dados imprecisos e certezas fragilmente construídas, existindo assim uma carência efetiva de sistemas de avaliação que possam favorecer a gestão pública. Muitos acreditavam que somente analisar as condições de disposição final dos resíduos sólidos já era suficiente para avaliação da qualidade dos serviços de gerenciamento do lixo urbano. Com o passar do tempo e com o estabelecimento de conceitos sobre Desenvolvimento Sustentável e sobre Mecanismo de Desenvolvimento Limpo começaram a ser introduzidas mais variáveis e começou-se a pensar mais holisticamente nas questões que envolvem a gestão de resíduos, que engloba vários outros fatores e não só a disposição final. Portanto, existe a necessidade de avaliação de um conjunto de variáveis que interferem no sistema como o princípio da redução de volume, os programas de conscientização e educação ambiental, a coleta seletiva, os programas de inclusão de catadores e alguns aspectos sobre limpeza urbana, que precisam também ser analisados para conclusão das condições de gestão.

Segundo BRAGA et al., 2004, um município é considerado mais ou menos sustentável à medida que é capaz de manter ou melhorar a saúde do seu sistema ambiental, minorar a

degradação e o impacto antrópico, reduzir a desigualdade social e prover os habitantes de condições básicas de vida, bem como de um ambiente construído saudável e seguro, e ainda de construir pactos políticos que permitam enfrentar desafios presentes e futuros. Seguindo a linha de pensamento dessa abordagem, um Sistema de Gestão Integrada de Resíduos é considerado mais ou menos adequado à medida que algumas variáveis pré-estabelecidas são incorporadas ao Sistema, fazendo com que este se torne mais equilibrado, de maneira que os recursos arrecadados sejam suficientes para prestação de serviços com qualidade aos cidadãos e para que sejam sanados os problemas ambientais.

Os recursos hídricos brasileiros têm consideração e relevância a nível internacional, sendo que algumas das mais importantes bacias hidrográficas mundiais se encontram no Brasil, que tem 14% da disponibilidade hídrica do mundo. Não se pode admitir que a carência de recursos financeiros e a ineficácia da gestão ambiental nos municípios venham a demonstrar um descaso com o gerenciamento do lixo urbano, ocorrendo com isso, a possibilidade de poluição e contaminação dos recursos hídricos brasileiros.

Vários levantamentos já demonstraram que a maioria dos resíduos sólidos urbanos ainda é disposta em condições inadequadas nos municípios brasileiros. Pode-se observar, no entanto, que o controle dos órgãos ambientais aliado às ações do Ministério Público tem conduzido a uma tendência de melhoria das condições de disposição final dos resíduos (CETESB, 2006). Assim no Estado de São Paulo foi demonstrada uma evolução, entre 1997 e 2005, quando, depois de várias ações da CETESB, muitos municípios conseguiram se enquadrar numa condição de disposição final adequada. No entanto, as perguntas mais frequentes que não se pode deixar de fazer são: Será que uma disposição final adequada dos resíduos pode realmente demonstrar que o município se empenha suficientemente para realizar uma gestão ambiental adequada dos seus resíduos sólidos urbanos? E a coleta seletiva? E a cobertura e qualidade da coleta realizada? E as outras ações quanto às exigências da legislação (RCC e RSS)? E os programas de conscientização ambiental? E os programas de inclusão de catadores? E a gestão participativa e os consórcios intermunicipais? Muitas outras ações que podem interferir positivamente com relação à gestão ambiental de resíduos nos municípios não podem ser enquadradas em uma avaliação onde se quer saber apenas sobre as condições da disposição final dos resíduos.

É fácil perceber que, se determinadas tarefas relacionadas à gestão de resíduos (como a remoção do lixo em coletores ou papeleiras, a coleta do lixo domiciliar e comercial e a

varrição) são realizadas, periodicamente e com eficiência, os efeitos da poluição hídrica com certeza são minimizados. Essa situação foi comprovada por PRODANOFF, 2005, que avaliou que as fontes de poluição difusa são variadas, partindo de todas as superfícies impermeáveis da cidade, como ruas, calçadas, pavimentos de residências e condomínios, telhados, galpões, coberturas e estacionamentos. Nos dias secos, segundo PRODANOFF (2005), as superfícies impermeáveis das cidades recebem a deposição de fuligens e poeiras da atmosfera, além de resíduos do desgaste da cobertura asfáltica, de pneus, peças automotoras e de restos de combustão de gasolina e diesel. Quando vem a enxurrada, todo esse acúmulo de resíduos é levado para o sistema de drenagem, carregado pela chuva. O destino final são os corpos hídricos. O problema piora quando existe lixo não coletado ou disperso nos logradouros, incluindo folhas e fezes de animais, pois esses também são carregados para as galerias de águas pluviais. Assim, pode-se supor que uma parte do acréscimo da poluição hídrica é proveniente de resíduos não coletados adequadamente e da varrição ineficiente. Portanto, essa é uma meta de melhoria que os gestores públicos devem almejar para sua cidade: que haja um mínimo possível de resíduos dispersos e uma remoção eficiente do lixo público para que o aspecto de limpeza represente a qualidade de vida naquela cidade. A limpeza pública realizada eficientemente aliada à disposição final adequada são as principais bases para uma avaliação positiva das condições de gestão de resíduos em um município e se tornam condicionantes para a diminuição da poluição hídrica.

## 1.2 HIPÓTESE

A gestão ambiental dos resíduos sólidos urbanos necessita de melhorias de “interação” das 3 esferas de governo: a esfera federal, a estadual e a municipal. A gestão dos serviços públicos de limpeza é de competência municipal, mas muitas prefeituras não têm condições técnicas e econômicas de enfrentarem o problema e dependem de Fundos e Programas estaduais e federais para implementação de projetos. Supõe-se a existência de dificuldades técnicas e **gerenciais** na resolução do problema ambiental provocado pelo lixo urbano. O que se quer discutir é que a gestão de resíduos sólidos em um município não pode ser avaliada somente pela situação da disposição final dos resíduos. Relevantes são também a varrição, coleta, educação ambiental e as formas de armazenamento pelos cidadãos. Os corpos hídricos têm aumentado seu índice de poluição em decorrência de deficiências de

gestão como, o lixo mal coletado ou disposto irregularmente, logradouros mal varridos, etc. Seguindo este pensamento, resolveu-se realizar um levantamento das atividades ligadas à gestão de resíduos sólidos urbanos com objetivo de propor um sistema de gestão ambiental integrado de resíduos sólidos para os municípios, que deve ser submetido à avaliações periódicas utilizando-se indicadores de condição e de desempenho ambiental.

## **OBJETIVOS**

O objetivo central deste trabalho compreende o desenvolvimento de um sistema de avaliação da gestão integrada de resíduos sólidos.

Como objetivos específicos buscou-se:

- estabelecer um conjunto de indicadores que permitissem uma avaliação objetiva dos serviços de gestão da limpeza pública;
- aplicar o método de avaliação proposto – ICGR - em um conjunto de municípios do Estado do Rio de Janeiro para sua validação;
- utilizar o método de avaliação ICGR, como uma ferramenta de análise crítica para o Sistema de Gestão Integrada proposto. Esse método permite auxiliar no processo de planejamento ambiental estratégico de regiões e na introdução de objetivos e metas para os gestores municipais, ao indicar as áreas de melhor ou pior performance dentro de seus SGI's.

## **1.4 METODOLOGIA**

O presente trabalho se insere numa linha de pesquisa que realiza avaliações nos aterros e que vem sendo desenvolvida pelo GETRES – Grupo de Estudo em Tratamento de Resíduos na COPPE/UFRJ, desde 2001. O diferencial que se pretende alcançar neste estudo, se baseia na percepção de que a gestão de resíduos nos municípios precisa ser avaliada como um sistema integrado. A situação das unidades de tratamento e disposição final não pode demonstrar, isoladamente, as condições da gestão de resíduos nos municípios. A proposta central desta tese se refere à formulação de um método composto por indicadores para avaliação da gestão como um todo.

Para tanto elaborou-se, primeiramente, um questionário estruturado para levantamento de dados junto aos órgãos estaduais e municipais como: FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, SEA/RJ - Secretaria Estadual de Ambiente, IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal, COMLURB- Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro entre outros.

A partir de um diagnóstico inicial foram selecionados Indicadores de Condição Ambiental (ICA) de acordo com a Norma ISO 14031, relacionados à gestão de resíduos sólidos que permitiu a elaboração da planilha ICGR. Para análise das condições do Sistema, criou-se um modelo de avaliação que inclui 40 indicadores agrupados como subitens relacionados a 3 tipos de itens: infra-estrutura do sistema, planejamento e execução dos serviços. Esses indicadores pontuados devem sinalizar dentro de uma faixa de valores, as condições do Sistema de Gestão Integrada de resíduos sólidos urbanos nos municípios. A idéia central é que estes indicadores possam demonstrar em que áreas se encontram as maiores deficiências de gestão do sistema.

O modelo de avaliação proposto é apresentado em uma planilha e denominado de ICGR - Índice de Condições da Gestão de Resíduos. Foi necessária também a aplicação das planilhas IQA (FARIAS, 2002) e IQC (CETESB, 1997), para avaliação da qualidade dos aterros e das usinas de compostagem nos municípios escolhidos. Neste caso, a aplicação das planilhas IQA e IQC tem por objetivo fornecer subsídios para a pontuação da planilha ICGR.

A etapa seguinte consiste na realização de visitas e pesquisa nas prefeituras municipais selecionadas e nas unidades de tratamento e disposição final para aplicação da planilha elaborada. Foram visitados 20 municípios, 14 deles na região serrana do Estado do Rio de Janeiro e 6 municípios, adjacentes a esta região, para validação do modelo conceitual elaborado. As entrevistas com os gestores municipais, responsáveis pela gestão de resíduos, foi realizada, em sua maioria, com os Secretários de Meio Ambiente ou seus assessores, que acompanharam a vistoria nas unidades de tratamento e disposição final.

O levantamento de dados realizado englobou informações sobre os tipos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, ponderando as alternativas adotadas para a gestão, como aterros, usinas de aproveitamento energético, unidades de reciclagem, unidades de compostagem, unidades de tratamento de resíduos de podas e jardinagem, unidades de tratamento de resíduos do serviço de saúde e unidades de tratamento de resíduos da construção civil.

Durante a realização das visitas em campo buscou-se a obtenção de informações sobre o sistema de gestão de resíduos sólidos, nos municípios selecionados, nos mesmos moldes que um auditor ambiental realiza suas constatações. A idéia das avaliações de campo ocorrerem periodicamente se deve às mudanças que podem ocorrer no sistema de gestão e, portanto, as auditorias poderiam se tornar uma ferramenta importante para que as prefeituras se sintam pressionadas para a tomada de decisões e à melhoria contínua.

Após realizar o levantamento dos dados, é possível fazer uma análise da situação de cada município com relação à gestão de resíduos sólidos: cada município recebe uma designação de “gestão adequada”, “gestão parcialmente adequada” e “gestão inadequada”. É possível avaliar também o resultado da pontuação do conjunto de indicadores selecionados e assim, fazer uma análise crítica dos dados coletados.



## 2. GESTÃO AMBIENTAL, POLÍTICA, INSTRUMENTOS E RECURSOS FINANCEIROS

### 2.1 GESTÃO AMBIENTAL

A negociação política é um fator preponderante na trajetória para influenciar aqueles que lideram o processo de gerenciamento e a tomada de decisões. Ainda que fundamentadas em informações técnicas, propostas de políticas de gestão ambiental só serão implementadas na medida em que estejam integradas ao conjunto de prioridades daqueles que detêm o poder. A gestão ambiental pode ter enfoques diferentes dependendo dos interesses das partes envolvidas. Formalmente, ela pode ser dividida sob dois tipos de enfoques: o governamental e o privado. No âmbito governamental, segundo EPA (2001), a gestão ambiental é definida como: “condução, direção e controle pelo governo do uso dos recursos naturais, através de determinados instrumentos, o que inclui medidas econômicas, regulamentos e normas, investimentos públicos e financiamentos, requisitos interinstitucionais e judiciais”. No âmbito privado, a gestão ambiental pode ser definida como “a forma pela qual a empresa se mobiliza, interna e externamente, na conquista da qualidade ambiental desejada”. Os elementos da função global de **gestão determinam e implementam as políticas ambientais** dos governos e das empresas. Portanto, toda política é criada com sua base num modelo de gestão bem definido com o objetivo de facilitar sua implementação e amenizar os conflitos de interesses.

Segundo FREITAS (2000), o foco da gestão ambiental governamental se divide em:

- gestão de recursos hídricos;
- gestão do ar;
- gestão do solo e subsolo;
- gestão de recursos florestais;
- gestão de recursos faunísticos.

A **gestão de recursos hídricos** engloba:

- o gerenciamento de bacias hidrográficas;
- o controle da poluição hídrica;
- o tratamento e abastecimento d’água e esgotamento sanitário;
- a **gestão de resíduos sólidos**;
- a coleta e destinação das águas pluviais;

- irrigação e;
- avaliação, diagnóstico e recuperação de aquíferos.

Segundo FREITAS (2000), o processo de gestão de recursos hídricos deve ser constituído **por uma política** que estabeleça as diretrizes gerais, **por um modelo de gestão**, que estabeleça a organização ou configuração administrativa e funcional necessária para tal e **por um sistema de gestão**. Este sistema é constituído pelo conjunto de organismos, agências e instalações governamentais e privadas, para execução da política, por meio do modelo de gestão adotado e tendo por instrumento o planejamento ambiental. O sistema de gestão deve coexistir com uma legislação competente, com diretrizes claras, com indicações precisas e, principalmente, fruto de discussão ampla com todos os segmentos envolvidos.

Segundo FREITAS (2000), a gestão de resíduos sólidos no Brasil precisa contemplar **como Fundamentos:**

- a descentralização político administrativa;
- a universalização dos serviços de limpeza urbana;
- a responsabilidade dos geradores;
- a auto-sustentabilidade econômica;
- a responsabilidade pós-consumo;
- a valorização dos resíduos.

e **como Instrumentos:**

- os incentivos e o financiamento;
- o controle, acompanhamento e a fiscalização;
- a gestão associada;
- as parcerias entre o governo e a iniciativa privada;
- o licenciamento;
- o monitoramento ambiental;
- a recuperação dos custos da limpeza urbana;
- a educação ambiental (Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795, de 27/04/99);
- o apoio técnico e a capacitação do pessoal envolvido;
- a disseminação de informações;
- auditorias ambientais.

### **2.1.1 GESTÃO AMBIENTAL A NÍVEL FEDERAL:**

No Brasil a gestão ambiental está vinculada ao Presidente da República através do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que é composto pelo Ministro de Estado e seus assessores diretos, os chefes de gabinete, os consultores jurídicos, os secretários-executivos. Compõem ainda o Ministério, os órgãos colegiados como:

#### 1- Conselhos e Comissões:

- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA);
- Conselho Nacional da Amazônia Legal (CONAMAZ);
- Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- Conselho de Gestão do Patrimônio Genético;
- Conselho Deliberativo do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA);
- Comissão Nacional de Florestas;
- Comissão de Gestão de Florestas Públicas.

#### 2- Secretarias:

- Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental;
- Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável;
- Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental;
- Secretaria de Biodiversidade e Florestas;
- Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.

#### 3- Entidades vinculadas:

- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA),
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade;
- Agência Nacional das Águas (ANA),
- Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e
- Companhia de Desenvolvimento de Barcarena (CODEBAR).

O MMA através do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SRH) tem o objetivo de formular o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e subsidiar a formulação do Orçamento da União para este fim. O Fundo Nacional do Meio Ambiente

(FNMA) tem por missão contribuir como agente financiador para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA e do PNRH.

O MMA criou as Comissões Executivas Regionais (**CER**) para avaliar os aspectos técnicos e contribuir com os estudos regionais do PNRH. Cada CER é integrada por 16 representantes da União, dos sistemas estaduais de Recursos Hídricos (conselhos, secretarias ou órgãos outorgantes), usuários e sociedade civil organizada. A formação das CER's resultou da articulação dos sistemas estaduais de Recursos Hídricos, após a apresentação do PNRH para o Fórum de Secretários Estaduais de Recursos Hídricos em março de 2004, em Brasília. Além de fortalecer os sistemas estaduais e o sistema nacional de gerenciamento dos recursos hídricos, a decisão de constituir as CER's objetivou também a ampliação da participação social no processo de construção do PNRH. O PNRH brasileiro tem uma conotação inédita na América Latina, por não se restringir aos aspectos hidrológicos e por incorporar uma série de variáveis que englobam aspectos espaciais, ambientais, políticos, legal-institucionais, econômicos, demográficos, sócio-culturais, científico-tecnológicos e de saúde e desenvolvimento humano.

A figura 1 resume o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:



Figura 1: Organograma do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil

Fonte: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br), 2006

As principais atribuições dos Conselhos são: subsidiar a formulação da Política Nacional de Recursos Hídricos e dirimir conflitos de gestão; já a Agência Nacional de Águas foi criada com o objetivo de implementar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, outorgando e fiscalizando o uso dos recursos hídricos de domínio da União. Os comitês de Bacia têm por objetivo realizar o planejamento local de Recursos Hídricos - quando, quanto e para quê cobrar pelo uso de recursos hídricos, sendo acessorados pelas Agências de Água que são escritórios técnicos dos Comitês de Bacia. O quadro mostra ainda uma ligação com a secretarias estaduais, entidades, comitês e agências de bacias estaduais, para tornar possível a gestão ambiental. O Estado do Rio de Janeiro está dividido em cinco Bacias Hidrográficas e seus respectivos comitês ([www.sematur.rj.gov.br](http://www.sematur.rj.gov.br), 2006):

- do Rio Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim;
- do Rio Macaé;
- das Lagoas de Araruama e Saquarema e dos Rios São João, Una e Ostras;
- do Rio Piabanha e Sub-Bacias dos Rios Paquequer e Preto;
- da Baía de Guanabara e dos sistemas lagunares de Maricá e Jacarepaguá.

Este trabalho analisa questões da Gestão de Recursos Hídricos com ênfase na **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos** e por isso são ressaltadas as ações relevantes do governo federal com relação a este assunto. Numa revisão histórica das ações governamentais, a nível federal, pode-se citar o programa lançado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES – com objetivo de melhorar as condições de destinação de resíduos sólidos urbanos no país. De acordo com NARDIN et al. (2002), entre 1985 e 1989, foram liberados recursos, não reembolsáveis ou com juros inexpressivos, para implantação de projetos de Usinas de Reciclagem e Compostagem simplificadas, com separação manual dos resíduos, com baixo custo de implantação, com objetivo de resolver o problema do lixo nos municípios. O Programa previa implantação de usinas nos municípios brasileiros com mais de 80.000 habitantes, que na época correspondiam a 180 municípios, segundo o Censo IBGE, 1980 (NARDIN et al., 2002). Os estudos econômicos que incentivaram estas implantações demonstravam, naquela ocasião, um futuro promissor para o projeto, pois haveria geração de empregos (principalmente, para os catadores dos lixões) e um retorno financeiro com a venda do material coletado e enviado para reciclagem, incluindo o material compostado que seria vendido como adubo orgânico. A realidade, no entanto, demonstrou resultados insatisfatórios

e, conseqüentemente, os recursos não foram mais disponibilizados pelo BNDES. Foram construídas somente 20 usinas simplificadas com recursos do BNDES e destas, somente duas foram implantadas no Estado do Rio de Janeiro, mas encontram-se desativadas (NARDIN et al., 2002). A maior parte dos problemas observados eram referentes à dificuldades operacionais e de gestão, de continuidade e de vontade política para funcionamento dos empreendimentos. As mudanças de prefeitos, devido a troca dos mandatos, normalmente, interferiam com o funcionamento das usinas e com as prioridades dadas aos projetos ambientais. Houve uma percepção, nesta época, de que projetos implantados de cima para baixo, sem uma gestão participativa das comunidades, seriam fatalmente fadados ao fracasso. A partir destas experiências negativas, começou-se, então, a busca por projetos e programas ambientais com base na gestão com enfoque descentralizado e participativo.

O Governo Federal criou então, em 2003, o Ministério das Cidades para promover a descentralização político administrativa, com enfoque na gestão participativa. A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) é o órgão executor do Ministério das Cidades das políticas públicas, a nível nacional, direcionadas para as áreas de abastecimento d'água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores. A SNSA coordenou e efetivou a criação do Núcleo de Saneamento Ambiental (NSS) caracterizado como um fórum de apoio ao setor de saneamento através do GESPÚBLICA - Programa Nacional de Gestão Pública. A orientação prioritária se destina ao desenvolvimento de ações regionais para melhoria da gestão ambiental nos municípios. São conferidos cursos e palestras com o objetivo de capacitar o público-alvo para uma gestão ambiental de excelência nos moldes do PNQS – Prêmio Nacional da Qualidade no Saneamento. O público-alvo a que são direcionados os Programas de Gestão do Ministério das Cidades é todo aquele que tem a responsabilidade ou a necessidade de intervir nos processos de planejamento em seu município: gestores municipais, funcionários das prefeituras, técnicos da Caixa Econômica Federal e representantes da sociedade civil (por exemplo, ONG's, associações regionais, etc).

A Lei do Saneamento Básico – Lei nº 11.445, que estabelece as diretrizes nacionais para os serviços públicos de saneamento básico, passou a vigorar a partir de fevereiro de 2007. O governo brasileiro tem como foco desta Lei alcançar o objetivo de universalização dos serviços de: abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem de águas pluviais e de limpeza urbana. Entre as principais mudanças previstas na gestão pública está a inclusão do controle por parte da sociedade nos serviços prestados de saneamento. De acordo

com o Ministério das Cidades, a Lei 11.445 criou mecanismos e procedimentos que garantem a sociedade informações, representação técnica e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento. O Governo federal pretende criar um Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), que terá por objetivo coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico ([www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br), 2007). A proposta tem como objetivo principal permitir e facilitar o monitoramento e a avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

A realidade brasileira é que os dados a respeito dos serviços de saneamento básico são bastante imprecisos e a necessidade de controle, monitoramento e avaliação da qualidade é uma questão prioritária para a gestão pública. A nova Lei 11.445 prevê regras para o corte dos serviços de saneamento no caso de inadimplência.

O Decreto nº 4.665 de 03/04/2003 estabeleceu a competência da Coordenação Geral de Manejo de Resíduos Sólidos do Ministério das Cidades para promover a execução de ações locais com objetivo de aumentar a cobertura dos serviços de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, com a perspectiva de universalização do atendimento em associação às intervenções de caráter social e erradicação de lixões. Ainda compete a esta Coordenação promover iniciativas com objetivo de modernização do setor de saneamento, como *garantia da sustentabilidade dos serviços prestados*. Neste ponto, o Governo Federal ataca um assunto importante pois a auto-sustentabilidade dos serviços prestados está diretamente relacionada aos aspectos financeiros da gestão governamental municipal. A gestão de resíduos sólidos nos pequenos municípios, normalmente, é apresentada por seus gestores de maneira deficitária. No entanto, poucos são os gestores que apresentam números comparativos entre a arrecadação e os gastos com o sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação de resíduos.

O MMA tem promovido encontros do Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais. O objetivo é fazer um balanço das atividades do programa e definir estratégias para a organização da Rede Nacional de Capacitação em Gestão Ambiental. A proposta inicial é que 6 mil gestores, em 1.600 municípios, fossem treinados até o final de 2007. Com o programa, o governo pretende capacitar e qualificar os municípios para a gestão ambiental e, assim, permitir a descentralização do Sistema Nacional do Meio do Ambiente (SISNAMA), um dos eixos estratégicos do ministério. E ainda como incentivo, o MMA através do

Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA - apoia projetos na área ambiental a partir de duas modalidades de demanda:

- Demanda induzida: quando os projetos são respostas de editais publicados pelo FNMA, referenciados à áreas prioritárias da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Demanda espontânea: quando os projetos são encaminhados pelas entidades proponentes por iniciativa própria e a qualquer tempo.

Um relatório do FNMA disposto no site [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) (no link Relatórios de Gestão) em agosto de 2006, demonstrou que até dezembro de 2003, haviam sido gastos R\$ 669.170,00 (seiscentos e sessenta e nove mil e cento e setenta reais) para fomento de Projetos de Gerenciamento e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos, no Programa “Brasil Joga Limpo”.

A nível nacional, outro órgão patrocinador de projetos relacionados ao saneamento ambiental é a FUNASA – Fundação Nacional de Saúde – órgão ligado ao Ministério da Saúde. A FUNASA direciona as ações de saneamento para as comunidades cujos indicadores de saúde denotam a presença de enfermidades causadas pela falta e/ou da inadequação de saneamento. Atua apoiando técnica e/ou financeiramente o desenvolvimento de ações de saneamento nos municípios, a partir de critérios epidemiológicos e ambientais em saúde, voltadas para a prevenção e controle de doenças e agravos, com destaque para a redução da mortalidade infantil. Segundo MESQUITA Jr., 2004, entre 1999 e 2003, a FUNASA repassou a municípios brasileiros recursos no montante de R\$ 3.673.402.955,89 (três bilhões, seiscentos e setenta e três milhões, quatrocentos e dois mil e novecentos e cinquenta e cinco reais e oitenta e nove centavos) para projetos em diversos programas na área de saneamento básico. Desses recursos, seis municípios do Estado do Rio de Janeiro receberam R\$ 684.376,00 (seiscentos e oitenta e quatro mil, trezentos e setenta e seis reais), entre 1999 e 2001, ou seja, cerca de 4,13% do total repassado que confirma a baixa capacidade dos municípios do Estado para captação de recursos na área federal. No Brasil, várias são as denúncias envolvendo desvio de recursos da FUNASA e o que mais ocorre são obras de saneamento básico dadas como concluídas, mas que nunca foram sequer executadas (Jornal O Globo, 2007).

Mais recentemente, o governo federal lançou o **PAC**- Programa de Aceleração do Crescimento, entre 2007-2010, com objetivo de estimular o crescimento do PIB e do emprego, intensificar a inclusão social e a melhorar a distribuição de renda do país. O



Programa vai aplicar em quatro anos, um total de investimentos em infra-estrutura da ordem de R\$ 503,9 bilhões, nas áreas de transporte, energia, saneamento, habitação e recursos hídricos. Este valor está dividido em R\$ 67,8 bilhões do orçamento do governo central e R\$ 436,1 bilhões provenientes das estatais federais e do setor privado. O setor de saneamento terá investimentos de R\$ 40 bilhões e o setor de recursos hídricos, investimentos de R\$ 12,7 bilhões. O objetivo para os próximos anos é continuar a expansão, sobretudo do crédito habitacional e do crédito de longo prazo para investimentos em infra-estrutura. Nesse sentido, este módulo do PAC consiste em um grupo de medidas destinadas a elevar o financiamento de longo prazo, em condições mais favoráveis do que no passado, principalmente por parte da Caixa Econômica Federal e do BNDES. O PAC inclui medidas destinadas a facilitar a implementação de investimentos em infra-estrutura, sobretudo no que se refere às questões ambientais. Além das obras, o PAC engloba um conjunto de propostas legislativas: são 27 Medidas Provisórias e Projetos de Lei encaminhados ao congresso nacional, com destaque para as leis que criam o Fundo de Investimento em Infra-estrutura e o Fundo de Investimentos com recursos do FGTS ([www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br), 2007).

### **2.1.2 GESTÃO AMBIENTAL A NÍVEL ESTADUAL:**

A gestão ambiental a nível estadual é realizada pelas Secretarias de Meio Ambiente Estaduais que contam com órgãos, fundações, institutos, conselhos, superintendências e fundos de conservação ambiental para consecução de seus objetivos. Também são lançados programas com objetivo de conceder apoio técnico e financeiro aos municípios para resolução de problemas ambientais de sua competência. O foco de atuação dos organismos estaduais deve se concentrar na formulação e fomento de políticas estaduais de meio ambiente, regulamentação e disciplinamento das atividades poluidoras e impactantes ao meio ambiente, concessão de licenças ambientais e regulamentação da prestação de serviços de saneamento.

Com relação à gestão de resíduos sólidos, os Estados deveriam realizar o inventário de resíduos e criar um banco de dados, para reunir informações sobre locais de disposição dos resíduos domésticos, do serviço de saúde, da construção civil e industriais dos municípios. No entanto, a maioria dos órgão de controle estaduais só fazem um inventário com ênfase nos resíduos industriais. O controle dos RSU é realizado em poucos Estados brasileiros.

Um projeto pioneiro foi concretizado pelo governo do Estado de Minas Gerais, que inaugurou o Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR) – um modelo inédito no país na área de gestão ambiental. Um mesmo espaço reúne ações de apoio aos municípios sobre uso racional dos recursos naturais, atua na capacitação profissional dirigida a jovens estudantes de escolas públicas e funciona como núcleo irradiador de informações para que a sociedade possa contribuir com o Desenvolvimento Sustentável. O Centro de Referência tem como atuação principal a formação de parcerias entre o poder público, iniciativa privada e sociedade para formulação e realização de projetos que estimulem o consumo consciente, a reutilização de resíduos e a reciclagem de materiais.

O Centro funciona numa área total de 10 mil metros quadrados, sendo 4 mil metros de área construída, onde funcionam oficinas, salas de treinamento, auditório com capacidade para 350 pessoas, sala para exposições e espaços de convivência para comunidade. O local possui, ainda, uma cozinha experimental destinada a cursos e pesquisa na área de gastronomia sobre a utilização integral dos alimentos. As ações e os programas desenvolvidos pelo Centro de Referência estarão sob responsabilidade da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. A Fundação Estadual do Meio Ambiente (**FEAM**) e o Serviço Voluntário de Assistência Social (**SERVAS**) atuam como parceiros neste projeto. No CMRR podem ser obtidas informações sobre o Inventário de Resíduos do Estado.

### **2.1.2.1 GESTÃO AMBIENTAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO:**

A implantação da Gestão Ambiental no Estado do Rio de Janeiro foi formalmente criada em 1975, sendo iniciada com a criação do órgão ambiental do Estado - a FEEMA. A FEEMA é contemporânea de outras agências ambientais, de outros estados, onde os problemas de poluição eram similarmente significativos — como exemplo, São Paulo. Como em outros países, na época de sua criação, o sistema de gestão era quase inteiramente baseado em instrumentos do tipo *comando e controle*<sup>1</sup> com uma ótica corretiva. Nos anos 80, a consolidação dos processos de gestão conduziram a uma nova ótica, a preventiva. Dentre as inovações introduzidas neste período, destacam-se as exigências de EIA/ RIMA - Estudo de

---

<sup>1</sup> Leis e regulamentos, como padrões de emissão, zoneamentos e licenças ambientais, sem incentivos econômicos diretos ou outros mecanismos mais flexíveis de gestão.

de Impacto Ambiental e Relatório de Impactos ao Meio Ambiente, respectivamente - como instrumentos de licenciamento e das Auditorias Ambientais como instrumento de acompanhamento das atividades licenciadas/ instaladas. A resolução CONAMA 01 de 23/01/1986, deu apoio legal à exigência de apresentação de EIA/RIMA junto ao órgão ambiental estadual.

Do ponto de vista institucional a gestão ambiental, atualmente, tem uma ótica integradora e, no Estado do Rio de Janeiro, o governador Sérgio Cabral empossado em 2007, criou a Secretaria de Estado do Ambiente - **SEA**, formada a partir da antiga SEMADUR. Ainda para atuar na gestão ambiental estadual existem conselhos e fundos que são os seguintes: a Comissão Estadual de Controle Ambiental (**CECA**) - responsável pela aprovação de normas técnicas e administrativas de controle ambiental, o Conselho Estadual de Meio Ambiente (**CONEMA**), colegiado criado pelo Decreto Estadual nº 9.991, de 05 de junho de 1987, com a atribuição principal de estabelecer as diretrizes da Política Estadual de Controle Ambiental e de orientar o Governo do Estado na gestão ambiental do Estado, o Conselho de Secretários Municipais de Meio Ambiente (**COSEMMA**), criado no dia 17 de maio de 2005, tem por objetivo integrar municípios e Estado, o Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (**FECAM**), tendo a finalidade de atender as necessidades financeiras de projetos e programas de acordo com a política ambiental.

O Estado do Rio de Janeiro conta ainda com cinco instituições atuando na área ambiental: a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (**FEEMA**), órgão técnico que é responsável pela execução da política estadual de controle ambiental, atuando no combate à poluição e na educação ambiental; a Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (**SERLA**), agência responsável pela gestão dos recursos hídricos; a Fundação Instituto Estadual de Florestas (**IEF**), responsável pela preservação ambiental; a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (**CEDAE**), responsável pelo abastecimento de águas e tratamento de esgotos e o Instituto Estadual de Engenharia e Arquitetura (**IEEA**), responsável pela gestão e planejamento do desenvolvimento urbano. Estes órgãos estão sofrendo uma tendência de integração na sua atuação.

O sistema de gestão de recursos hídricos estadual tem por objetivo outorgar e fiscalizar o uso de recursos hídricos de domínio do Estado. O Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras do Estado do Rio de Janeiro (**SLAP**) continua sendo a peça central do modelo de gestão utilizado desde 1975. O SLAP e os estudos de EIA/ RIMA são as peças

fundamentais para o licenciamento ambiental. O não cumprimento da legislação, leva o infrator às penalidades instituídas na lei federal 9.605 de 12/02/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais. De acordo com a legislação estadual, a atividade de destinação de resíduos sólidos tem que ser licenciada, tendo a parte interessada que fazer o requerimento da “LP” - Licença Prévia junto à FEEMA. No caso de licenciamento de aterros sanitários, necessariamente, terá que ser apresentado o EIA/RIMA e a LP só será concedida após aprovação do mesmo. O processo de licenciamento junto à FEEMA começa, portanto, com a solicitação da LP e após sua concessão, o empreendedor deve solicitar a “LI” - Licença de Instalação; após a liberação desta, é possível o início das obras de implantação do projeto. Após a conclusão das obras, solicita-se então, a “LO” - Licença de Operação cuja concessão permite o início da operacionalidade do sistema. A legislação estadual relacionada à gestão de resíduos sólidos se encontra no anexo X.

No âmbito estadual portanto, os primeiros programas começaram a ser elaborados em 1987, visando à recuperação gradual dos ecossistemas da Bacia do Rio Paraíba do Sul e da Baía de Guanabara. Em ambos os casos a unidade espacial de trabalho foi a bacia hidrográfica, o que representou um avanço metodológico introduzido em matéria de propostas de *gestão e planejamento ambiental*.

Os principais programas, atualmente, apoiados ou executados pela Secretaria Estadual de meio ambiente são, segundo [www.sea.rj.gov.br](http://www.sea.rj.gov.br) (2008):

- Agenda Escolar 21;
- APA Guandu;
- Aterros Sanitários;
- Canal do Fundão;
- Cidade dos Meninos;
- Programa de despoluição da Baía de Sepetiba;
- Programa de despoluição da Baía de Guanabara;
- Coleta Seletiva;
- Corredor Verde;
- Disque-pneu;
- Energia Solar;
- Estrada Parque;
- Geladeiras Ecológicas;

- ICMS Verde;
- Projeto Iguaçu;
- INEA;
- INGÁ;
- Nas ondas do ambiente;
- Licenciamento ambiental;
- Parque da Ilha Grande;
- Prove/Biodiesel;
- Proteção à Mata Atlântica- PPMA;
- Zoneamento Ecológico- Econômico.

Um dos programas pioneiros na área de gestão de resíduos sólidos lançado no ano de 2000, no ERJ, foi o Pró-lixo: Programa Estadual de Controle do Lixo Urbano. Este programa tinha como objetivo principal, erradicar os lixões dos municípios do Estado do Rio de Janeiro através do incentivo à implantação de uma política de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. O Pró-Lixo tinha como foco a atuação junto aos municípios de pequeno e médio porte, e na sua primeira fase fez convênio com 46 municípios, abrangendo uma população de 1.980.114 habitantes (fonte: Censo IBGE 2004), contemplando a implantação de sistemas de destinação final adequada, envolvendo unidades de tratamento (triagem e compostagem) e o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental bem como treinamento e capacitação de pessoal das prefeituras e das secretarias municipais envolvidas. Foram liberados recursos, mostrados na figura 2, para instalação de aterros sanitários e usinas de reciclagem e compostagem nas prefeituras dos municípios conveniados através do FECAM – Fundo Estadual de Controle Ambiental, de acordo com o atendimento de 4 etapas:

- 1ª etapa- Elaboração de projeto executivo - recursos: R\$ 12.000,00 a R\$ 22.000,00 por município;
- 2ª etapa- Implantação do projeto- recursos: R\$ 32.800,00 a R\$ 87.000,00 por município;
- 3ª etapa- Equipamentos permanentes - recursos: R\$ 90.000,00 a R\$ 110.000,00 por município;
- 4ª etapa- Implantação do Programa de treinamento de mão de obra e educação ambiental da população- recurso fixo de R\$ 25.000,00 por município.

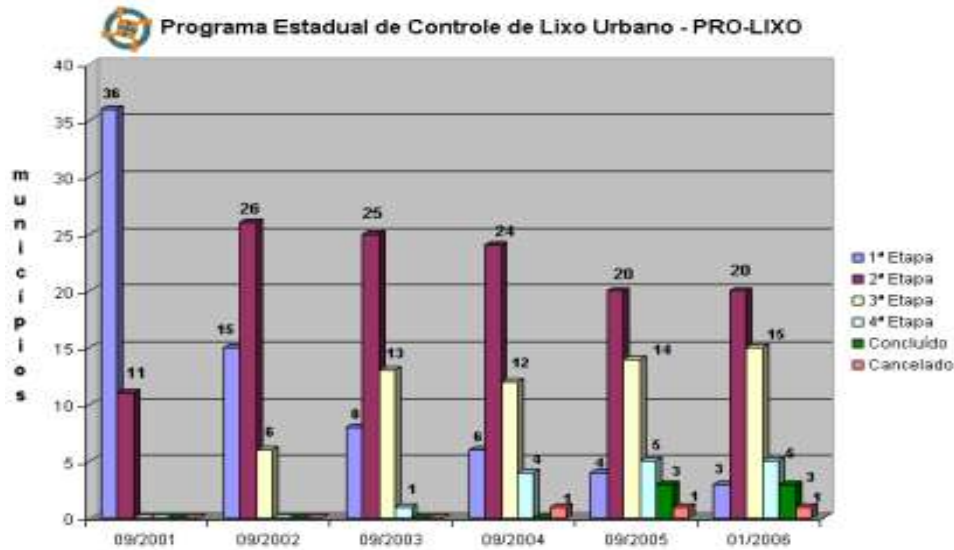


Figura 2: Distribuição de recursos nas 4 etapas do Pró-Lixo I  
 Fonte: MESQUITA Jr., 2004

Segundo MESQUITA Jr. (2004), o programa Pró-Lixo necessitava de uma readequação, visando a melhoria da qualidade dos resultados alcançados. Uma das deficiências observadas foi a liberação de recursos incoerentes com os valores de mercado para execução dos projetos executivos dos empreendimentos ambientais. Isso resultou em um acúmulo de projetos de baixa qualidade, trazendo dificuldades para as etapas de implantação e operação, incluindo dificuldades de instalação, operação, manutenção e manuseio dos equipamentos. Existem municípios que, mesmo apoiados pelo Pró-Lixo I, não conseguiram Licenças de Operação na FEEMA para as unidades de tratamento e disposição final, por falta de acompanhamento técnico dos projetos.

Outro problema foi o alinhamento dos recursos para municípios com população, questões sócio-culturais e regionais e graus de dificuldades de gestão totalmente diferentes. O Pró-lixo não fortaleceu a gestão associada e em locais onde havia dificuldades de adaptação dos projetos, esse modelo teria melhorado e aprimorado a gestão de resíduos. Não houve também uma estratégia para planejamento regional e vários fatores dificultaram a troca de experiências e não havendo avaliações periódicas, ficava difícil fazer as correções necessárias. Ainda assim, o Programa Pró-Lixo I contemplou 46 municípios do Estado do Rio de Janeiro e estes são apresentados na tabela 1, a seguir:

Nº	Município	População	Nº	Município	População
1	Aperibé	8.893	24	Rio das Flores	8.227
2	Angra dos Reis	136.825	25	Rio Claro	17.543
3	Armação de Búzios	22.140	26	Resende	115.086
4	Araruama	95.003	27	Rio Bonito	52.015
5	Barra do Piraí	93.277	28	Rio das Ostras	45.775
6	Cambuci	14.481	29	Santa Maria Madalena	10.284
7	Comendador Levy Gasparian	8.359	30	Santo Antonio de Pádua	41.465
8	Carmo	15.689	31	São Fidelis	37.922
9	Casimiro de Abreu	25.502	32	São José do Vale do Rio Preto	21.231
10	Cordeiro	19.553	33	São Sebastião do Alto	8.684
11	Duas Barras	10.569	34	São Francisco de Itabapoana	45.140
12	Iguaba Grande	18.969	35	São Pedro d'aldeia	73.632
13	Italva	12.548	36	Saquarema	59.938
14	Itaocara	23.039	37	São José de Ubá	6.639
15	Japeri	92.254	38	Trajano de Moraes	9.729
16	Laje do Muriaé	8.137	39	Três Rios	75.062
17	Maricá	92.227	40	Valença	69.131
18	Miguel Pereira	26.188	41	Vassouras	32.889
19	Miracema	28.076	42	Paracambi	42.552
20	Natividade	15.375	43	Paraíba do Sul	39.200
21	Nova Friburgo	176.669	44	Parati	32.425
22	Paty do Alferes	26.899	45	Porto Real	14.326
23	Queimados	133.881	46	Porciúncula	16.666

Tabela 1 : Municípios Conveniados ao Programa Estadual Pró-Lixo – 1ª fase  
Fontes: Mesquita Jr., 2004 / População: IBGE, 2004

A escolha de alguns municípios não demonstrou um embasamento nas questões ambientais e a segunda fase do projeto foi interrompida em 2007, quando o Pró-Lixo foi desativado. Para que a gestão pública seja eficiente, deve existir imparcialidade nas escolhas e para isso é necessário o estabelecimento de parâmetros e indicadores que apoiem as decisões e dêem embasamento aos gestores na adoção de alternativas. Uma questão muito clara na gestão pública é a existência de levantamento de dados sem correlação com indicadores que demonstrem as reais necessidades. Numa empresa privada os investimentos são direcionados após análise e avaliação dos pontos fracos que precisam ser fortalecidos dentro do empreendimento. Na gestão pública, alguns programas são introduzidos sem avaliação dos

pontos fracos que precisam ser fortalecidos ou dos objetivos e metas claros a serem alcançados. A análise crítica é uma questão gerencial importantíssima, pois o dinheiro é concedido e os resultados não são avaliados. A estruturação de um novo modelo de gestão de resíduos deve levar em conta este histórico para que não sejam reproduzidas ações que acabaram por desperdiçar recursos.

Atualmente, um grande passo foi dado na gestão de resíduos no Estado do Rio de Janeiro. Em 09 de janeiro de 2008, foi publicado no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, o Decreto-Lei nº 41.122, que instituiu o Plano Diretor para Gestão de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. A Lei nº 4.943, de 20 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a implantação de aterros sanitários na região metropolitana do Rio de Janeiro, atribuiu ao poder executivo estadual a elaboração do Plano Diretor para gestão de resíduos sólidos na região. Esse Plano Diretor apresenta diretrizes gerais e específicas, além de estudo da demanda de investimentos do Governo Estadual e Federal a serem realizados por intermédio do PAC - Programa de Aceleração do Crescimento e do FECAM - Fundo Estadual de Conservação Ambiental nesta região. O Plano Diretor engloba 19 municípios: Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias, Belford Roxo, Mesquita, Queimados, São João de Meriti, Nilópolis, Nova Iguaçu, Japeri, Paracambi, Seropédica, Maricá e Itaguaí (os dois últimos estão fora da Região Metropolitana). O município do Rio de Janeiro retomou o processo de implantação da Central de Tratamento de Resíduos de Paciência (com capacidade prevista de 8.500 ton/dia) e Nova Iguaçu ampliou a capacidade instalada do CTR para 7.000 toneladas diárias de resíduos domiciliares. O Estado pretende melhorar a situação da disposição final de RSU na RMRJ, que atualmente é precária, na maioria dos municípios, pois ainda é resultado do planejamento realizado no final da década de 70, tendo como principal remanescente o Aterro metropolitano de Gramacho, que está esgotado. Para implantação dos aterros sanitários previstos, o Governo Federal e o Governo Estadual disponibilizaram recursos da ordem de R\$ 60 milhões (FUNASA: R\$ 40 milhões e FECAM: R\$ 20 milhões).

### **2.1.3 GESTÃO AMBIENTAL MUNICIPAL:**

Segundo IPT/CEMPRE, 2000, a gestão integrada de resíduos no âmbito municipal “compreende um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento,



que uma administração municipal desenvolve, baseada em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor o lixo da sua cidade”. No Brasil, considera-se a gestão dos resíduos sólidos urbanos de competência municipal e segundo PENIDO, 2006, isto tem sua base legal no artigo 23, incisos VI e IX e no artigo 30, inciso I e V da Constituição Federal de 1988. O artigo 23 diz que “é de **competência comum** da União, dos Estados e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer uma de suas formas” (inciso VI) e “promover a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico” (inciso IX). O artigo 30 esclarece no inciso I que “compete ao município legislar sobre assuntos de interesse local” e no inciso V, que “compete ao município organizar e prestar, sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local”. Assim observa-se que a competência da gestão de resíduos sólidos urbanos é reconhecidamente do município, porém cabe ao Estado promover a elaboração de diretrizes gerais e específicas, bem como auxiliar os municípios a encontrarem soluções ecologicamente sustentáveis e socialmente justas para os problemas da gestão de RSU (Decreto nº 41.122).

A gestão ambiental municipal no que se refere ao gerenciamento de resíduos sólidos, engloba algumas ações desde a geração do lixo até seu destino final:

- realizar um Plano de Gestão de resíduos que inclua o planejamento do SGI;
- coletar os resíduos domiciliares e comerciais regularmente e incluindo, sempre que possível, toda a população;
- varrer e realizar capina, roçada e poda de árvores nos logradouros, praças, parques e locais públicos;
- remover o lixo público depositado em papeleiras, lixeiras e coletores;
- introduzir a coleta seletiva com objetivo de reciclar adequadamente os resíduos;
- realizar serviços especiais como limpeza de ralos, terrenos vazios, favelas, praias, etc,
- realizar coleta especial de elementos prejudiciais ao meio ambiente como: óleo de cozinha, pneus, baterias e pilhas, equipamentos eletrônicos inservíveis;
- tratar e dispor eficientemente os resíduos coletados, escolhendo alternativas que melhor se adequem ao perfil econômico e aos objetivos da gestão;
- exercer controle sobre a coleta e destinação final de resíduos do serviço de saúde (RSS) e dos resíduos da construção civil(RCC);
- planejamento logístico do transporte de resíduos;

- ações complementares como Programas de Educação Ambiental e Programas de Inclusão de Catadores e apoio a gestão participativa e consórcios.

O planejamento do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos inclui a definição de parâmetros como o tipo de lixo coletado, a região que será percorrida e a quantidade de lixo, de forma que desde a coleta até seu destino final sejam considerados todos os fatores, visando à racionalização e economia do sistema, bem como serviço. O planejamento logístico é fundamental em cidades de médio e grande porte, pois pode ser necessária a instalação de Estações de Transferência ou Transbordo, que são locais onde os resíduos são acumulados para posterior transporte para o local de destinação final, se este se encontrar muito distante das áreas de coleta. O objetivo desse planejamento é reduzir os custos do Sistema.

A gestão de resíduos na maioria dos municípios brasileiros é feita de modo deficiente, já que uma boa parte dos resíduos gerados não é regularmente coletada mas sim, vazada em terrenos não licenciados, encostas ou nos cursos d'água e isso se traduz em problemas ambientais e conseqüentemente em uma gestão ambiental inadequada. As intervenções para proteção do meio ambiente como a Constituição Federal prevê, com relação aos resíduos sólidos urbanos, devem estar a cargo das prefeituras através de uma secretaria ou departamento municipal de meio ambiente e isto inclui a execução do gerenciamento, onde seriam planejados os dias e as rotas de coleta, a forma de disposição e tratamento dos resíduos de acordo com o número de habitantes, a quantidade de resíduos gerados e os recursos destinados à execução destes serviços. Segundo [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) (2006), **apenas 8%** dos municípios brasileiros possuem Secretaria, Fundo, Conselho ou algum tipo de legislação ambiental. Em 22% dos municípios brasileiros não há sequer um departamento de meio ambiente pertencente a alguma Secretaria Municipal. Isso representa um universo superior a 1.200 municípios em condições contraditórias a competência legal estabelecida pela Constituição Federal.

Um problema detectado na gestão ambiental municipal nas cidades de médio e grande porte, se refere a dificuldade de escolha de áreas para armazenamento, disposição e tratamento dos resíduos, pois, em sua maioria, são distantes do centro, difíceis de serem licenciadas ou inexistentes. Na maioria dos grandes municípios brasileiros, os aterros existentes estão com sua capacidade esgotada e alguns não são considerados aterros sanitários, sendo necessário operacionalizar mudanças em seu sistema. O município do Rio de Janeiro ainda dispõe parte dos seus resíduos no Aterro de Gramacho, que se situa no

município de Duque de Caxias, e que está com sua capacidade esgotada. O município do RJ está em fase de licenciamento ambiental na FEEMA para implantação do Centro de Tratamento de Resíduos de Paciência. O município do Rio de Janeiro, com aproximadamente 11,5 milhões de habitantes, gera cerca de 8.500 ton de resíduos por dia (PENIDO, 2006) – e a gestão de resíduos foi se tornando tão complexa que incluiu estudos logísticos para realização da coleta e transporte dos resíduos diariamente. A Prefeitura do Rio de Janeiro conta com uma empresa responsável pela gestão dos resíduos sólidos no município - a Companhia Municipal de Limpeza Urbana (**COMLURB**). A empresa é a maior organização de limpeza pública na América latina e funciona juridicamente como uma sociedade anônima de economia mista e tem a Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro como acionista majoritária.

Um dos grandes aliados à gestão ambiental municipal é a realização de programas de Educação e Conscientização Ambiental, desenvolvidos pelas secretarias de meio ambiente, educação e saúde, junto à população. O item limpeza urbana e coleta seletiva é abordado em muitos destes Programas, por muitas prefeituras como uma maneira de disciplinar e sensibilizar as comunidades através de atitudes orientadas para a redução do consumo e a reciclagem, motivando a população a ter uma gestão participativa no processo. Alguns programas conscientizadores ambientais, bem articulados e bem acompanhados, trazem diferenças significativas na gestão de resíduos sólidos. Pode-se citar como exemplo, o Programa “*A Comlurb é carioca*” realizado na cidade do RJ, que permite visitas a aterros para conscientização do problema ambiental do lixo urbano. A COMLURB tenta sensibilizar os cidadãos para mudanças de hábitos e comportamento, pois 40% dos resíduos gerados (COMLURB, 2005), diariamente na cidade são provenientes das ruas, ou seja, lixo lançado em locais públicos, em desrespeito ao meio ambiente. Esse quadro é típico de populações com baixo índice de escolaridade e conscientização, muito comum nos países em desenvolvimento.

Muitos programas apresentam apenas noções básicas sobre poluição ambiental, mas repercutem de maneira muito positiva, pois começam a ser veiculados nas escolas municipais, no primeiro grau, e as crianças passam a ter noções de saneamento ambiental e aprendem que dando uma destinação adequada ao lixo, isso se refletirá na melhoria de sua saúde.

Outro tipo de Programa que os municípios devem incluir em seus SGI's é relacionado à inclusão de catadores no Sistema através de apoio na auto-organização ou na formação de cooperativas para reciclagem e venda de resíduos. O problema social que representam os

catadores informais é um fato operacional real no dia a dia de qualquer gestor público que esteja envolvido com resíduos sólidos urbanos. A auto-gestão dos catadores e o fortalecimento dessa categoria são objetivos a serem incluídos na gestão ambiental dos municípios. Isto não inclui a subordinação nem a inclusão desses funcionários no governo, mas sim o apoio para que tenham condições de trabalho adequadas e que sejam inseridas questões de saúde ocupacional. Segundo PÓLIS (2006), existe uma tendência para criação de uma Rede Brasileira de Catadores com objetivo de criar integração entre o poder público e o catador. Muitas discussões são realizadas em torno deste assunto pois, na prática, muitos catadores preferem continuar na informalidade do que participar associadamente, já que seus rendimentos são maiores individualmente do que em grupo. No entanto, se faz necessária a conscientização de questões como aposentadoria, invalidez, afastamento do trabalho e promoção da economia solidária, na qual o cooperativismo se insere.

Para alicerçar a inclusão dos catadores no sistema se faz necessária a proposição de ações para implantação da coleta seletiva e de galpões para separação dos recicláveis secos nos municípios. Essas ações devem estar integradas como prioridade no sistema para garantir a participação dos catadores.

A análise da gestão de resíduos nos municípios está relacionada a fatores que interferem no processo como aspectos culturais, hábitos de consumo, fatores econômicos, clima e tipos de embalagens dos grupos populacionais envolvidos no descarte de resíduos.

FARIA (2002) enumerou alguns destes fatores, que são apresentados abaixo:

1. **Aspectos sócio-culturais:** populações com maior grau de instrução têm tendência a consumir maior número de produtos industrializados e a gerar grandes desperdícios e isso reflete nas características do lixo urbano. Os fatores sócio-culturais interferem com as características do lixo e ocasionam alterações na gestão, pois a coleta e a disposição também sofrem interferências.
2. **Fatores econômicos:** a quantidade per capita de lixo produzido por determinada família é diretamente proporcional à sua renda. O poder aquisitivo influencia de maneira que nas classes sociais mais altas existe um maior poder de compra, acarretando em mais desperdícios e maior geração de plásticos, papéis e vidros. ACURRIO et al (1998), comprovou que existe essa correlação entre a produção de resíduos sólidos e a renda per capita, que está correlacionada ao poder aquisitivo do consumidor. Ele cita como exemplo a recessão venezuelana, que ocorreu entre 1987 e 1989, onde a quantidade de lixo

coletado em Caracas reduziu 14%. Em Lima, houve uma diminuição na geração de resíduos no período de 1987 a 1991, em função da forte recessão econômica.

3. **Tipos de embalagens:** a análise do ciclo de vida dos produtos e o avanço dos processos tecnológicos tem influenciado decisivamente na mudança das características do lixo urbano. A utilização praticamente irrestrita de embalagens plásticas em substituição às embalagens de vidro e metal é uma tendência clara na maioria das cidades. As embalagens representam 47% do lixo gerado nos grandes centros urbanos e isso é de grande relevância nas questões de responsabilidade pós-consumo.
4. **Hábitos da população:** o hábito de consumo de alimento frescos e comida preparada nas residências aumenta a quantidade de matéria orgânica no lixo, quando comparado com o hábito de aquisição de produtos embalados, que tende a aumentar a quantidade de plástico, latas e papelões descartados.
5. **Fatores sazonais:** em certas épocas do ano, em algumas cidades há maiores gerações de resíduos do que em outras ocasiões. Isto se deve normalmente, a ocorrência de eventos de grande vulto nas localidades ou à características próprias de certas regiões que recebem uma população flutuante proveniente do turismo, em cidades de veraneio. Isto altera tanto as características físicas como a quantidade de lixo.
6. **Fatores Hidrológicos e Climáticos:** o clima e a hidrologia local interferem na definição das várias etapas do sistema de gestão, por exemplo, nas cidades frias em que ocorre chuva e/ou neve, a coleta, o acondicionamento, o transporte e a disposição final são influenciadas por esses fatores.

Outro item, de fundamental importância, para auxiliar o gerenciamento dos resíduos sólidos de um município é a **classificação e caracterização** do resíduo, através da qual é possível identificar sua potencialidade econômica, isto é, a viabilidade da reciclagem e o reaproveitamento do material orgânico bruto após seu processamento (FARIA, 2002). Com a classificação é possível diferenciar os tratamentos e especificar as técnicas adequadas de disposição.

LOUREIRO (2005) apresentou uma classificação por categoria dos resíduos sólidos:

1. **Resíduos Urbanos:** provenientes dos centros urbanos;
2. **Resíduos Domiciliares:** provenientes das residências de uma cidade;
3. **Resíduos Industriais:** provenientes das indústrias;

4. **Resíduos Comerciais:** proveniente das atividades de comércio e de serviços;
5. **Resíduo do Serviço de Saúde (RSS):** provenientes dos hospitais, clínicas, etc
6. **Resíduos da Construção Civil (RCC):** provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil;
7. **Resíduos das atividades rurais:** provenientes das atividades rurais;
8. **Resíduos dos serviços de transporte:** provenientes de aeroportos, portos, terminais rodoviários, terminais ferroviários, etc
9. **Rejeitos radioativos:** provenientes de atividades que geram radioatividade.

De acordo com a NBR 10.004/ 2004, os resíduos são classificados quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, de maneira que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados. Segundo esta Norma, resíduos sólidos “são aqueles encontrados nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição 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 corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”. Para a classificação dos resíduos é necessário o conhecimento da definição de periculosidade é uma característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar:

- a) risco à saúde pública, provocando mortalidade ou incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Para efeito da Norma NBR 10.004/2004, os resíduos são classificados em:

- **Resíduos classe I - perigosos:** são aqueles que apresentem periculosidade, conforme definido anteriormente, ou que apresentem características definidas pela NBR 10.004;
- **Resíduos classe II – não perigosos:** definidos no Anexo H da NBR 10.004:
  - a) **Resíduos classe II A - não-inertes:** são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I, perigosos ou de Classe II B, inertes, nos termos da Norma. Os resíduos classe IIA podem ter propriedades, tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

**b) Resíduos classe II B - inertes:** são aqueles que, quando amostrados de forma representativa, segundo as NBR 10.007 e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada à temperatura ambiente, conforme NBR 10.006, não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10.004.

Estudar os resíduos gerados em um município engloba sua caracterização, através de análises físico-químicas para a determinação de suas propriedades. Esse estudo inclui a análise da composição gravimétrica do lixo, que é a determinação da percentagem de cada um dos componentes do lixo (papel, papelão, vidro, plástico e outros), partir da relação entre o peso do componente analisado e o peso total da amostra considerada.

Os objetivos de realização desses estudos segundo COMLURB, 2005 são:

- identificar a necessidade de divulgação dos serviços prestados para a população;
- aprimorar o planejamento estratégico da empresa de limpeza urbana, baseando-se nos resultados obtidos;
- avaliar o comportamento dos geradores em resposta aos diferentes serviços de coleta;
- mostrar a proporção de materiais recicláveis que são segregados de forma incorreta e implementar estratégias para sensibilizar a população;
- acompanhar através da série histórica a evolução dos modelos de gestão utilizados e as mudanças na composição dos resíduos sólidos domiciliares.

As propriedades físicas e químicas do lixo possibilitam avaliar sua potencialidade econômica, obter informações para a escolha do melhor e mais adequado sistema de tratamento e disposição final, bem como compatibilizar os equipamentos com o tipo de resíduo analisado. No entanto, na maioria das cidades brasileiras, os Sistemas de Gestão não incluem laboratórios onde sejam realizados estudos e poucos são os municípios que fazem análises gravimétricas dos resíduos sólidos urbanos coletados. Esses estudos são realizados, em municípios de grande porte onde a gestão de resíduos é mais controlada.

O município do Rio de Janeiro realiza a caracterização dos resíduos coletados no município e a tabela abaixo apresenta a série histórica apresentada pela COMLURB:

		ANÁLISES GRAVIMÉTRICAS 2005														
		SÉRIE HISTÓRICA DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO														
COMPONENTES/ANOS	81	86	89	91	93	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05
PAPEL - PAPELÃO (%)	41,72	38,54	31,54	27,11	23,95	24,05	22,28	21,08	22,22	21,85	19,77	18,71	18,78	16,06	12,48	13,51
PLÁSTICO (%)	6,58	9,83	12,55	12,71	15,27	15,07	15,09	16,11	16,78	19,90	17,61	18,77	17,81	19,17	15,44	15,34
VIDRO (%)	3,70	2,84	2,83	2,19	3,03	2,62	3,63	3,22	3,68	3,48	3,22	3,52	2,74	2,99	3,23	3,24
MAT.ORGÂNICA PUTRESCÍVEL (%)	34,98	32,79	40,98	48,56	40,80	45,43	48,60	49,09	48,51	60,05	51,27	51,85	55,98	53,05	59,72	60,74
METAL TOTAL (%)	3,88	3,63	3,50	3,24	3,52	3,49	3,09	2,82	2,75	2,18	2,66	1,96	1,97	1,82	1,70	1,65
INERTE TOTAL (%)	0,90	1,08	1,26	0,61	1,07	0,44	0,97	1,53	0,89	0,63	0,94	0,72	0,35	1,48	1,37	0,86
FOLHA (%)	3,64	5,82	2,51	1,54	5,49	4,81	2,46	3,04	1,97	0,72	1,91	1,50	0,80	2,34	2,12	1,06
MADEIRA (%)	1,09	1,33	0,91	0,41	1,17	0,96	0,53	0,76	0,68	0,18	0,44	0,44	0,38	0,66	0,66	0,34
BORRACHA (%)	0,06	0,25	0,66	0,23	0,37	0,17	0,18	0,24	0,33	0,11	0,30	0,29	0,18	0,25	0,22	0,24
PANO - TRAPO (%)	3,05	3,63	2,40	2,66	4,53	2,43	2,50	1,71	1,92	0,79	1,81	1,28	1,21	1,83	1,51	1,58
COURO (%)	0,30	0,46	0,26	0,47	0,58	0,26	0,16	0,27	0,21	0,10	0,18	0,10	0,15	0,27	0,27	0,22
OSSEO (%)	0,14	0,00	0,60	0,27	0,42	0,27	0,33	0,13	0,08	0,03	0,09	0,06	0,07	0,01	0,00	0,04
COCO (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,28	1,17
VELA / PARAFINA (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
PESO ESPECÍFICO (Kg/m3)	176,05	253,18	208,92	209,16	251,65	203,58	194,79	163,98	168,15	186,10	198,47	169,02	150,81	154,44	153,60	148,35
TEOR DE UMIDADE (%)	53,22	45,36	54,48	63,61	57,20	64,54	70,20	67,02	63,67	63,10	62,91	60,89	63,74	72,49	76,55	50,45

Tabela 2: Série Histórica do Rio de Janeiro (% em peso)  
Fonte: Comlurb, 2005

A análise da composição do lixo nos conduz a uma questão de grande importância que é a inclusão das unidades para tratamento e reaproveitamento dos resíduos orgânicos no Sistema. Pode-se constatar que 60 a 70% do RSU coletados são compostos por resíduos orgânicos e, portanto, se essa parcela for reaproveitada, a vida útil dos aterros sanitários estará sendo estendida em muitos anos. Outra conclusão é que os componentes papel e plástico reduziram suas porcentagens com relação ao total, devido à atuação dos catadores de rua, que recolhem esses materiais antes da coleta regular.

O peso específico e o teor de umidade são calculados a partir das amostras coletadas e fazem parte dos ensaios elaborados periodicamente pela COMLURB.



## 2.2 MODELOS DE GESTÃO

Tanto a gestão pública como a gestão privada é baseada em modelos e instrumentos que regem suas atividades e que interferem diretamente nos resultados alcançados. Segundo SANTOS (2002), as políticas de gestão de recursos hídricos, atualmente aplicadas no Brasil e em outros países ocidentais, dotam o sistema de gestão correspondente de um perfil também executivo, e se baseiam nos seguintes princípios:

1. A gestão dos recursos hídricos deve ter como base territorial a bacia hidrográfica, incorporando-se a área costeira correspondente;
2. A gestão deve ser integrada visando à proteção e a recuperação dos recursos hídricos, em termos de qualidade e quantidade, devendo a gestão abranger os diferentes meios - água, solo e ar - e seus respectivos ecossistemas e inter-relações, devendo estar estreitamente ligada às ações no âmbito da bacia hidrográfica e zonas costeiras que visam a:
  - Preservação de mananciais e dos ecossistemas hídricos;
  - Recuperação / preservação da cobertura vegetal e controle de erosão;
  - Melhoria da eficiência dos sistemas de abastecimento d'água e coleta;
  - Controle das fontes pontuais e difusas de poluição;
  - Políticas de uso do solo compatíveis com as necessidades de proteção dos ecossistemas, o regime hidrológico e com a preservação das zonas ciliares e costeiras; entre outros.
3. Aplicação do princípio poluidor/usuário pagador, através da aplicação de instrumentos que visem à redução das externalidades geradas pelos diversos usos;
4. O gerenciamento eficiente dos recursos hídricos implica numa abordagem que torne compatíveis o desenvolvimento sócio-econômico e a proteção dos ecossistemas naturais, atendendo aos princípios do desenvolvimento sustentável;
5. O desenvolvimento e o gerenciamento devem apoiar-se, em todos os níveis, na participação dos usuários, dos tomadores de decisões e dos planejadores;
6. As políticas de gestão dos recursos hídricos, assim como as políticas de gestão ambiental, em geral, devem observar ainda o princípio da precaução, já que alguns usos, entre eles a diluição de poluentes, podem gerar efeitos incertos, impossíveis de prever em sua totalidade, e que ameaçam a própria existência humana.

Segundo SANTOS (2002), a implantação dos sistemas de gestão de recursos hídricos envolve a construção de um arcabouço legal e institucional adequado à legislação pertinente e à criação de entidades voltadas especificamente para este fim, definindo-se também os instrumentos de gestão e de regulação a serem empregados, tais como: **outorga, licenciamento, instrumentos de fiscalização/coação (enforcement), instrumentos econômicos, instrumentos de planejamento, sistema de informações e monitoramento**, entre outros. Os sistemas de gestão são baseados em modelos que tendem a simplificar a complexidade das práticas gerenciais adotadas pelas organizações para realizar suas atividades, de modo a atingir seus objetivos com maior eficiência e sempre com enfoque no menor custo possível. A tabela 3, a seguir, apresenta uma comparação entre os interesses públicos e privados que direcionam os modelos de gestão adotados:

GESTÃO PÚBLICA	GESTÃO PRIVADA
A principal finalidade das atividades públicas é prestar serviços à sociedade.	A finalidade principal das atividades de caráter privado é o lucro, que lhe dá capacidade de sobrevivência em um ambiente de alta competitividade.
No setor público esta preocupação deve ser alicerçada no dever.	A capacidade de satisfazer o cliente no setor privado é baseada no interesse.
O cliente atendido paga indiretamente, pela via do imposto, sem qualquer simetria entre a quantidade e a qualidade do serviço recebido e o valor do tributo que recolhe	O cliente atendido, no setor privado, remunera diretamente a organização, pagando pelo serviço recebido ou pelo produto adquirido.
No setor público, a meta é a busca da excelência no atendimento a todos os cidadãos, ao menor custo possível	As políticas voltadas para a Qualidade referem-se à metas de competitividade, no sentido da obtenção, manutenção e expansão do mercado

Tabela 3 : Comparação entre a gestão nos setores público e privado  
 Fonte: Programa Nacional de Gestão Pública (PNGP), 2005

O enfoque deste trabalho é a avaliação da **gestão pública na área de resíduos sólidos**, incluindo a possibilidade de instituição de consórcios públicos intermunicipais. Observa-se que para tal, a gestão deve estar alicerçada em um modelo que se baseia no “dever de prestação de serviços à sociedade, tendo como meta, a excelência nos serviços e sendo pagos, indiretamente, pela cobrança de taxas e tarifas, ao menor custo possível”. (PNGP, 2005)

Interesses e objetivos variados conduzem a adoção de modelos gerenciais nos setores públicos e privados, de modo que a base destes modelos são caracterizadas de acordo com seu enfoque. A literatura apresenta diversos modelos de gestão, destacando-se dentre outros, os seguintes (PNGP/NSS, 2005):

1. **Modelo de Gestão Tradicional ou Mecanicista:** caracterizado pela adoção de estruturas verticalizadas, com pouca interdependência entre as áreas, processo decisório centralizado, centrado em custos e eficiência de processos.
2. **Modelo de Gestão Estratégica:** considera a variabilidade de todos os elementos envolvidos no processo e tem como objetivo o desenvolvimento de valores da organização: capacitação gerencial continuada; responsabilidade social. Caracteriza-se por uma forte sistematização de suas atividades, com foco nos objetivos estratégicos estabelecidos.
3. **Modelo de Gestão Participativa:** tem como seu principal foco as pessoas; visa o atendimento a objetivos genéricos, tais como: responsabilidade social, equilíbrio dos interesses dos vários *stakeholders* (partes interessadas), cultura democrática, redução da alienação dos processos repetitivos e utilização ao máximo do potencial humano.
4. **Modelo de Gestão Empreendedora:** Tem seu foco na capacidade empreendedora das pessoas, apresenta forte orientação para o meio ambiente; os riscos são considerados parte do negócio; apresentam estruturas voltadas ao aprendizado, o que favorece um ambiente de compartilhamento e inovação.
5. **Modelo de Gestão Holística ou Integrada:** Adotado por organizações fundamentadas no conhecimento, com forte orientação para o meio ambiente, muito flexível e ágil em suas respostas; contempla uma integração harmônica dos vários sistemas organizacionais; forte orientação para a educação e o bem-estar dos colaboradores.
6. **Modelo de Gestão Associada:** tem seu foco na associação voluntária de grupos para a realização de objetivos de interesse comum que incluem o uso comum de instrumentos, equipamentos e pessoas necessários a sua realização. A gestão pública associada é realizada através de convênios de cooperação ou consórcios públicos.

Segundo LOUREIRO, 2005, algumas ações são consideradas prioritárias para o estabelecimento de um modelo de Gestão Integrada de RSU, tais como:

- Coletar todo lixo gerado de responsabilidade da Prefeitura;
- Dar um destino final adequado para todo o lixo coletado;
- Buscar formas de segregação e tratamento para o lixo do município. Considerar que essas formas só darão resultados positivos e duradouros se responderem a claros requisitos ambientais e econômicos;
- Fazer campanhas e implantar programas voltados à sensibilização e conscientização da população no sentido de manter a limpeza da cidade;
- Incentivar medidas que visem diminuir a geração de lixo.

Abaixo a figura 3 resume as etapas da gestão de RSU:

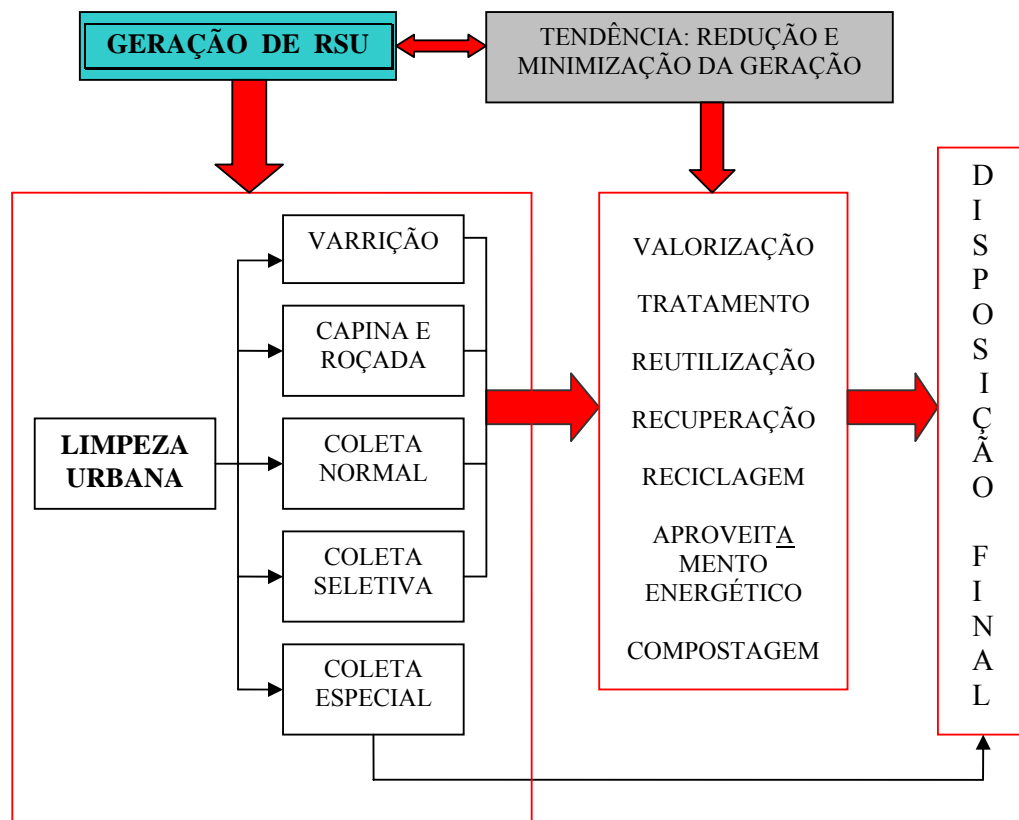


Figura 3: Etapas da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos  
Fonte: elaboração própria

A minimização dos resíduos é uma tendência mundial que vem sendo atingida, em alguns países desenvolvidos, graças à redução da geração de resíduos na sua fonte e através da introdução de mudanças de hábitos, mudanças no processo produtivo e conscientização da sociedade. Pode-se apontar como meta da gestão de resíduos sólidos, uma combinação entre a escolha de alternativas e otimização de recursos para alcançar os objetivos de: reduzir a geração, valorizar, tratar e dar uma destinação final adequada aos resíduos.

O modelo que mais se adequa aos objetivos do gerenciamento do lixo municipal é aquele que engloba duas tendências: a **gestão participativa** e a **gestão integrada**, pois é essencial para a eficácia do Sistema de Manejo de Resíduos a interação dos gestores com o Sistema Social, tendo uma visão sistêmica do conjunto (gestão integrada) e a participação das partes interessadas (gestão participativa). Ressalta-se, portanto, a inclusão da **gestão associada**, principalmente, nos modelos de gestão dos municípios de pequeno porte, com objetivo de permitir a associação de entes federados com interesses comuns, para obter uma solução sócio-econômica viável para o saneamento ambiental. Este modelo foi implantado com bons resultados em alguns países como Itália, EUA, Alemanha e Inglaterra.

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, também denominado Plano de Gestão de RSU, é um documento que aponta e estabelece ações (com metas a serem alcançadas) relativas ao manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, (convencional ou seletiva), armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como proteção à saúde pública (IPT/CEMPRE, 2000). Para cada ação a ser realizada, existe uma gama variada de alternativas possíveis, tanto com relação aos locais (de aterro, estações de transbordo, unidades de tratamento, unidades de educação ambiental), como as alternativas técnico-operacionais (rotas de coleta, sistema de coleta, sistema de triagem).

Uma hipótese importante que se quer reforçar nesta tese é o grande avanço que seria a exigência de apresentação do Plano de Gestão de RSU, anualmente, pelos municípios aos órgãos ambientais estaduais. Essa exigência faria com que os administradores municipais começassem a se preocupar com o planejamento e o controle da gestão de RSU e assim seriam introduzidas mudanças significativas nos sistemas atuais, tornando-os pró-ativos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos deveria apresentar diretrizes sobre este assunto, que aliado à introdução de indicadores de desempenho para monitoramento do processo seria um dos fatores preponderantes para avaliação dos SGI's a serem planejados pelas prefeituras.

## **2.3 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Uma das prioridades, hoje, na maioria dos países, é o estabelecimento de políticas de gestão que possibilitem ao setor público a implementação de propostas e melhorias com objetivo de minimizar os impactos da crescente poluição do meio ambiente e uma dessas prioridades de atuação é a área do saneamento básico. No Brasil, a ausência, a nível nacional, de lei e política específicas sobre a gestão de resíduos sólidos dificulta a gestão ambiental a nível municipal, pois a falta de definição de responsabilidades e penalidades, a ausência de planejamento e a falta de controle não favorecem a eficácia da gestão.

No Brasil, para que uma proposta se torne um Projeto de Lei (PL) e este, posteriormente, se converta em Lei, existe todo um processo legislativo, pois devem ser verificadas as compatibilidades constitucionais para sua aprovação. O Projeto de Lei é recebido pela Mesa Diretora da Câmara dos Deputados e enviado para as Comissões de Estudo, que vão analisar e discutir; se houver mérito será constituída uma Comissão Especial que estudará o assunto, discutirá e enviará o PL para votação. Caso seja aprovado pela Câmara dos Deputados, será enviado ao Senado, para nova aprovação e envio ao Executivo para sancionamento da Lei. A PNRS tem seguido os trâmites legais para sua aprovação, mas o processo está extremamente lento devido, em grande parte, a interesses econômicos das partes envolvidas e a introdução de mudanças que afetarão todo o processo produtivo brasileiro. O debate para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos vem ocorrendo desde o final da década de 80, mas até hoje não foi possível concluir este avanço.

### **HISTÓRICO DA IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PNRS - NO BRASIL:** (Fonte: elaboração própria)

- Final da década de 80: primeiras iniciativas legislativas para definição de diretrizes;
- Ano de 1991: apresentado o Projeto de Lei - PL 203 e, posteriormente, apensadas 74 proposições relacionadas ao assunto;
- Ano de 1999: o Conselho do CONAMA aprova Proposição CONAMA nº 259
- Ano de 2001: criação e instalação de uma Comissão Especial na Câmara dos Deputados para discussão do tema: “Política Nacional de Resíduos”.
- Ano de 2002: Criação das Comissões Especiais :
  - Relator: Dep. Luciano Zica - Subemenda substitutiva global preliminar originada do PL 203/91 e seus apensos.

- Relator: Dep. Emerson Kapaz - Não havendo quorum para deliberação da matéria e votação do Substitutivo Global da PL 203/91 e seus apensos, os trabalhos ficaram prejudicados, pois não houve aprovação durante a legislatura (1999 a 2002). A Comissão Especial foi extinta pelo encerramento da legislatura.
- Ano de 2004:
  - A Secretaria de Qualidade Ambiental- SQA/ MMA reinicia as discussões internas com a participação das diversas Secretarias do MMA, PNMA, FNMA, IBAMA e GTI de Saneamento Ambiental.
  - Seminário CONAMA: “ Contribuições à Proposição CONAMA - Política Nacional de Resíduos Sólidos”
- Início de 2005 - SQA/MMA Criado GT interno SQA de consolidação e sistematização do PL 203 e seus apensos e das contribuições do Seminário CONAMA, o que resultou no “Anteprojeto de Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos”
- Final de 2005 – Instalada nova Comissão Especial  
 Presidente: Deputado Benjamim Maranhão (PMDB-PB)  
 Relator: Deputado Ivo José (PT-MG)  
 Apresentação de Substitutivo ao PL nº 203 e seus apensos.
- Ano de 2006: Proposta do Governo Federal: PNRS - em tramitação na Casa Civil  
 Nova proposta - Deputado Luciano Zica.
- Ano 2007: Proposta do Governo Federal: PNRS - em tramitação na Casa Civil

Dentre as etemizações que estão sendo, atualmente, discutidas para conclusão da Política Nacional de Resíduos Sólidos, pode-se citar (Fonte: Projeto de Lei da PNRS):

- a universalização do acesso, que significa ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos;
- a auto-sustentabilidade dos serviços de limpeza urbana;
- a introdução de mudanças nos padrões de produção e consumo, objetivando a redução da quantidade e nocividade dos resíduos gerados;
- a erradicação de destinações inadequadas (lixões, aterros clandestinos, etc);

- o estabelecimento da competência legal dos municípios para gerenciamento dos serviços de limpeza urbana, incluindo a **responsabilidade de execução de Planos de Gestão dos resíduos sólidos urbanos e dos resíduos especiais**;
- a criação de fundos distritais e municipais para gestão de resíduos, com destinação obrigatória no orçamento e com direito à participação da sociedade;
- o incentivo à cooperação intermunicipal na gestão de resíduos, com estímulo para soluções conjuntas e consorciadas de problemas, permitindo a união de esforços que possibilitem um resultado integrador;
- a regulamentação para a gestão dos resíduos do serviço de saúde, que possuem características de periculosidade e patogenicidade, com indicações claras dos processos de tratamento a que devem ser submetidos;
- a inserção de questões sociais, culturais e participativas da comunidade;
- a avaliação de aspectos econômicos, financeiros e administrativos (por ex.: estabelecimento de 5% dos recursos do Fundo Nacional de Saneamento para gestão de resíduos);
- o estabelecimento de padrões para reciclagem e compostagem;
- a definição de taxa como instrumento adequado para dar sustentação econômico-financeira aos serviços de limpeza urbana (discussão inclui poder judiciário);
- a definição de critérios para a implementação da cobrança dos serviços;
- a inclusão da responsabilidade das empresas no descarte dos resíduos provenientes de suas embalagens (princípio poluidor-pagador: “quem polui, ou lucra com a atividade da qual resultou o dano, paga”);
- o estabelecimento de critérios para o gerenciamento de resíduos perigosos, como a instituição de um sistema de informações através do qual os geradores de resíduos ficam obrigados a apresentar declaração anual sobre a destinação de seus resíduos;
- o estabelecimento da interrelação entre os sistemas de gestão de recursos hídricos e de saneamento ambiental com o sistema de gestão de resíduos, incluindo a competência dos respectivos órgãos executores;
- a inclusão da responsabilidade coletiva baseada no princípio que independe da verificação da culpa, onde todos os envolvidos na atividade econômica são responsáveis. Em se tratando de responsabilidade civil, adota-se a responsabilidade



objetiva, ou seja, a reparação do dano é devida independente da culpa do degradador, seja pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado (Lei 6.938/81, artigo 14);

- a inclusão de campanhas educativas e informativas sobre a gestão ambientalmente adequada de resíduos e sobre os processos de produção e eliminação de resíduos.

Algumas **dificuldades** podem ser apontadas para a conclusão final do Projeto de Lei, de acordo com LIMA, 2003:

- Na PNRS são observadas propostas que representam interesses econômicos de segmentos da sociedade, como exemplo, pode-se citar o interesse da indústria farmacêutica e bioquímica em descartar seus resíduos como RSS; já que hoje, são dispostos como resíduos perigosos e o descarte é muito mais dispendioso;
- Inserção da responsabilidade ambiental para o setor de produção de embalagens;
- O modelo de gestão de resíduos proposto dificulta a aplicação do princípio dos 3R's – Reduzir, Reusar e Reciclar – pois a reciclagem está sendo incluída somente com caráter financeiro, impedindo assim ações de caráter ambiental;
- Com relação aos lixões, a PNRS propõe a erradicação das áreas de lixões existentes, mas falta o estabelecimento de critérios técnicos, recursos financeiros e exigências claras para remediação e descontaminação destes locais;
- Existe a proposta de criação do Fundo Nacional de Resíduos Sólidos para atender as demandas de coleta, tratamento e disposição, bem como a descontaminação das áreas degradadas ou contaminadas, mas os recursos seriam deslocados do Fundo Nacional de Saneamento e aí existe a discussão sobre a participação das indústrias;
- Outro ponto em discussão é a respeito da responsabilidade pós-consumo, que deve ser compartilhada em toda a cadeia produtiva; no entanto, no texto proposto, o setor industrial estaria livre da responsabilidade pós-consumo;
- Cabe também a PNRS, a abordagem das penalidades e multas, pois os dispositivos legais que abordam sanções relacionadas à disposição inadequada de resíduos são raros e o que se pode contar hoje, é com a Lei 9.605 de 1998, a Lei de Crimes Ambientais - artigo 54, § 2º- V;
- Os RSS requerem maiores especificações técnicas e detalhamento de critérios técnicos para a sua classificação na PNRS e para sua disposição final;
- Abordagem discutível quanto aos rejeitos radioativos e resíduos das atividades rurais;

- Abordagem direcionada à destinação final dos Resíduos da Construção Civil (RCC)- para que essa parcela de resíduos seja reciclada existe a necessidade de incentivos da indústria da construção civil ou do governo;
- Existe muita discussão sobre propostas de inclusão de incentivos fiscais, financeiros e creditícios para que sejam alcançados os objetivos da Lei.

Embora a PNRS não esteja ainda aprovada, entende-se que esta nova nova lei deva se apoiar nas diretrizes básicas, mostradas na figura 4 abaixo, visto que tem sido muito discutida e trabalhada para ser um real instrumento de mudança:

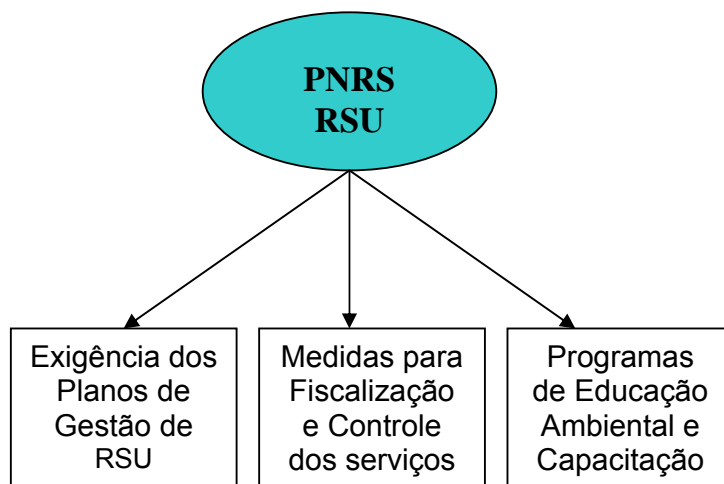


Figura 4: Diretrizes para a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos  
Fonte: elaboração própria

Neste sentido, a gestão de resíduos deveria ser realizada nos mesmos moldes dos serviços de abastecimento de água e energia elétrica, que são essenciais ao cidadão e pelos quais são cobrados taxas ou tarifas para prestação dos serviços. A dificuldade se encontra no modo de medição do serviço, pois é muito difícil pesar os resíduos antes da coleta e este seria o principal fator gerador da cobrança; no entanto os serviços são alegados como deficitários pela maioria dos municípios brasileiros e essa dificuldade de gerência requer mudanças efetivas. Também entende-se que a exigência do Plano de Gestão, as medidas de fiscalização e controle, que favorecem ações corretivas no Sistema, e os programas de capacitação e educação ambiental são fatores básicos para melhorias no processo de gestão e precisam ser temas bem definidos na PNRS. Para tanto, a seguir cabe discutir os principais instrumentos que poderiam dar suporte a esta nova lei.

## 2.4 INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Os instrumentos para realizar a gestão de resíduos sólidos podem ser focados basicamente em três aspectos: o planejamento do sistema, as possibilidades da legislação que rege a administração pública e os recursos financeiros que possibilitam aos gestores municipais a execução destas tarefas. A seguir será feita uma análise sobre estes instrumentos:

### 2.4.1 INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO: O PLANO DE GESTÃO

Como já comentado anteriormente, no setor público, os gestores municipais têm o dever de executar serviços com excelência. No que diz respeito ao planejamento da Limpeza Urbana e ao Manejo de Resíduos Sólidos, o instrumento básico de planejamento se refere à elaboração de um **Plano de gestão de resíduos**, que poderá se tornar exigência legal para os municípios com a consolidação da PNRS. Considera-se assim, que os municípios deveriam criar um órgão ou setor para executar todo o planejamento da gestão de resíduos sob sua competência. Isso inclui a definição de objetivos e metas, o estabelecimento e a seleção de alternativas (possibilidade de inter-relação de tratamentos), a montagem de cenários, podendo criar assim, um Sistema de Gestão a ser operacionalizado com um menor custo possível.

A definição de objetivos e metas é próprio de Sistemas de Gestão onde se trabalha com a melhoria contínua e isso requer o estabelecimento de prazos para cumprimento dessas metas, pois se isso não for implementado fica muito difícil fazer o acompanhamento do processo e a análise crítica. Os prazos podem ter curta, média e longa duração para serem atingidos, mas devem ser estabelecidos dentro de critérios pré-definidos no Plano de Gestão.

Tomando como referência uma ferramenta da qualidade para a implantação de Sistemas de gestão, aplicada no meio empresarial: o ciclo do PDCA (**Plan- Do- Check-Act**), que pode ser assimilado para desenvolvimento gerencial do sistema. A gestão pública, levando em consideração suas particularidades, deve inserir na fase de planejamento a definição de quem deve fiscalizar e controlar as atividades desenvolvidas.

Uma proposição mais detalhada do que se entende por um Sistema de Gestão Integrada de resíduos sólidos é apresentado no próximo capítulo. Abaixo apresenta-se, na figura 5, um modelo dos tópicos que podem ser abordados em um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos de um município:



Figura 5: Tópicos de um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos  
Fonte: elaboração própria

O Plano de gestão de resíduos exige também uma série de aspectos que devem ser considerados na sua implementação. A seguir serão relacionados alguns aspectos:

#### 2.4.1.1 Estratégias de implementação do Plano

A abordagem proposta neste trabalho prevê que o Plano de gestão de resíduos sólidos de um município deve definir, com um nível de detalhamento adequado, as estratégias de

caráter imediato (até 1 ano), de curto prazo (5 anos), de médio prazo (10 anos) e de longo prazo (15 a 20 anos) a serem adotadas para a implementação do Sistema Integrado de Gestão de RSU. Devem ser definidas as responsabilidades e competências na escala municipal e intermunicipal (se for o caso), bem como a participação do setor privado e da sociedade civil organizada. Além disso, propõe-se ser adequadamente definidas as estratégias, as estruturas e os mecanismos de mobilização da sociedade civil e a divulgação sistemática dos resultados da implementação do Plano.

#### **2.4.1. 2 Programas de acompanhamento e controle da gestão**

Um aspecto importante é a realização de um programa de acompanhamento e controle, que é fundamental para uma eficaz implantação e deve ser parte integrante do Plano de gestão. O acompanhamento tem por objetivo a definição da sistemática de monitoramento, avaliação e readequação periódica das atividades e instalações a serem implementadas, bem como estabelecer **os indicadores de desempenho** que permitam medir os estágios de evolução progressiva do Plano como um todo e de seus diversos componentes, definindo claramente as entidades locais responsáveis por sua aferição sistemática. Esse assunto é abordado mais adiante, nesta tese, com maiores detalhes.

#### **2.4.1.3 Fortalecimento institucional**

Outro aspecto relevante a ser considerado é a definição de mecanismos e procedimentos necessários para a melhoria da capacidade administrativa e operacional das entidades a serem envolvidas com a implementação do Plano, de modo que possam efetivamente assumir as responsabilidades que lhes caibam, no âmbito de suas competências específicas. O fortalecimento institucional tem por objetivo contemplar os mecanismos e procedimentos que permitam:

- otimizar a estrutura de gestão atualmente existente, especialmente com relação aos aspectos administrativo, comercial, financeiro, de planejamento, de supervisão e fiscalização e de controle (inclusive de contratos firmados com terceiros);
- fortalecer a capacidade gerencial da(s) entidade(s) que deve(m) assumir a responsabilidade pela gestão e capacitação dos recursos humanos a serem empregados na implementação do Plano, de forma a superar limitações porventura existentes;

- identificar as competências de cada uma das entidades envolvidas, direta ou indiretamente, com a implementação do Plano, definindo suas respectivas atividades;
- monitorar a participação de cada um dos municípios abrangidos pelo Plano na estrutura global de gestão e manejo de RSU;
- promover a cooperação intermunicipal, particularmente no que se refere à implantação, operação e monitoramento das instalações de processamento, tratamento e/ou a disposição final dos RSU;
- apresentar minutas de projetos de lei destinadas à regulamentação do Sistema de Gestão de resíduos e à implementação do Plano proposto.

#### **2.4.1.4 Difusão do Plano e integração com a comunidade**

Seguindo os conceitos da Gestão Participativa, o Plano de Gestão deve prever mecanismos para a difusão de seus objetivos, além das ações a serem implementadas para este fim, junto às comunidades e entidades, direta ou indiretamente, envolvidas com o mesmo. Para tanto, se faz necessária a realização de uma apresentação do plano proposto para os representantes das demais entidades organizadas da sociedade civil local, envolvidas com a implementação do mesmo, abrangendo associações empresariais, esportivas, profissionais e de classes, ONG's, entidades comunitárias, beneficentes, educacionais, etc.

Devem ser previstas reuniões informativas periódicas, ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, à medida que se disponha de resultados que se considere conveniente divulgar e/ou que se mostre necessária a rediscussão de aspectos específicos do Plano. Ao final de cada uma das fases principais dos trabalhos (diagnóstico, estudo de alternativas e proposta do Sistema de Gestão), devem ser realizados seminários, com ampla participação das entidades públicas e privadas envolvidas e da população em geral, para apresentação e discussão de seus resultados e visando agregar sugestões e considerações. O Plano deve propor também um programa de treinamento e capacitação direcionado aos gestores públicos, funcionários e geradores de resíduos, com objetivo de esclarecer como funciona o SGI e também questões sobre a coleta seletiva, saúde pública e impactos ambientais. Devem ser utilizadas ferramentas como seminários, oficinas, trabalhos em grupo, vídeos, conferências e outros. Os seminários e treinamentos deve abranger todas as aglomerações populacionais dos municípios abrangidos pelo Plano de gestão.

O Plano de Gestão de resíduos tem que fazer uma incorporação dos catadores de lixo no Sistema, pois a PNRS deve orientar a organização deste tipo de trabalho informal, que tende a ser transformado em trabalho formal, através das cooperativas de catadores. Segundo CEMPRE, 2000 o número de catadores no Brasil é de aproximadamente 200.000 pessoas e, mesmo levando em consideração a controvérsia dos números reais, sabe-se que o aproveitamento do lixo não é uma atividade recente e é a principal alternativa de vida para muitas pessoas no Brasil. Para dar apoio a área social devem ser previstos e orçamentados no Plano de Gestão, os gastos com treinamentos, assistência social, os programas de conscientização e educação ambiental, programas de apoio ao cooperativismo ou auto-gestão e programas de coleta seletiva.

#### 2.4.2 INSTRUMENTOS DE REGULAÇÃO

A regulação é definida, segundo PEREZ, 2005, como “todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impactos sócio-ambientais, direitos e obrigações dos cidadãos, dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação, a política e sistema de cobrança, inclusive a fixação, reajuste e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos”. Após a elaboração do Plano de Gestão, deve-se estudar as maneiras de operacionalizar os serviços, sendo que a administração pública depende de instrumentos de regulação que permitam realizar a gestão com excelência. Outro ponto importante a ser levado em consideração são os recursos humanos e financeiros. Para tanto, é necessário planejar a operacionalização dos serviços e isso requer a organização dos recursos humanos que realizarão as tarefas, podendo ser admitida a delegação de serviços a terceiros.

Se a realização dos serviços é feita pelos órgãos, entidades e equipes da administração pública, a forma de execução é denominada “**direta**”, e essa modalidade inclui também a constituição de empresas públicas, fundações e sociedades de economia mista (que é o caso da Comlurb, no Rio de Janeiro) para realização dos serviços. No entanto, se a opção dos gestores for pela forma de **administração indireta**, a contratação de terceiros se dará através de licitação pública, que se destina a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia e a selecionar a proposta mais vantajosa para a administração pública. Segundo a Lei federal nº 8.666/ 1993, a lei das licitações públicas, a melhor proposta será processada e

julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos. Todos os administradores públicos devem seguir a Lei 8.666/ 93 quando realizarem a contratação de serviços relacionados à gestão de resíduos. A tabela 4, abaixo, mostra um levantamento de pessoal envolvido com os serviços de gestão de resíduos no Brasil:

Macrorregião	Pessoal Contratado/ Terceirizado	Quadro Permanente	Total
Norte	6.131	14.500	20.719
Nordeste	24.858	80.639	105.497
Centro-Oeste	5.601	21.394	26.995
Sudeste	20.506	105.938	126.444
Sul	4.595	33.494	38.089
Brasil	61.691	256.053	317.744

Fonte: PNSB - 2000 - CEF/FUNASA/SEDU/IBGE



Tabela 4: Recursos humanos envolvidos com a gestão de resíduos no Brasil

O resultado da pesquisa acima mostra que a maioria dos trabalhadores envolvidos com a gestão de resíduos nos municípios são funcionários públicos. São modalidades de licitação que podem ser utilizadas na administração indireta: concorrência, tomada de preços, convite, concurso e leilão. A tabela 5 apresenta a parcela da população brasileira atendida pela iniciativa privada e através da administração direta nos serviços de coleta de RSU:

Prestador de Serviço	População Atendida (hab)	%
Empresa Privada	95.861.080	66,50
Órgão Público	48.290.920	33,50
<b>Total</b>	<b>144.152.000</b>	<b>100,00</b>

Fonte: ABRELPE - Congresso ISWA B. Aires 2005

Tabela 5: Participação pública e privada na prestação de serviços de coleta de RSU



A tabela 5 demonstra que os serviços de coleta de resíduos são designados, em sua maioria, para empresas privadas (administração indireta). Quando algum serviço de limpeza urbana é executado através da administração indireta, o contrato pode ser realizado com empresas ou cooperativas privadas, em regime de autorização, de permissão ou de concessão. Todas essas opções trazem impactos no planejamento e na fiscalização das atividades e interferem também com a realização de uma gestão eficaz.

Ainda se pode contar com os instrumentos de Consórcio e Convênio e ambos são tipos de contrato de programa vinculados à gestão associada de entes federados, ou seja, as associações entre municípios vizinhos para a solução dos problemas ambientais. Esse procedimento já é utilizado há muitos anos em diversos países, entretanto, entraves legais, no Brasil, desfavoreciam essas associações. Experiências anteriores ao ano de 2005, repercutiram em desobediência a algumas regras administrativas e legais, sendo o Tribunal de Contas da União rigoroso em suas auditorias. Como a gestão ambiental federal resolveu estimular legalmente este tipo de procedimento entre municípios, em 2005, a Lei de Consórcios veio a ser promulgada e estes entraves legais deixaram de existir.

A figura 6, abaixo, sintetiza as formas de operacionalização dos serviços públicos:

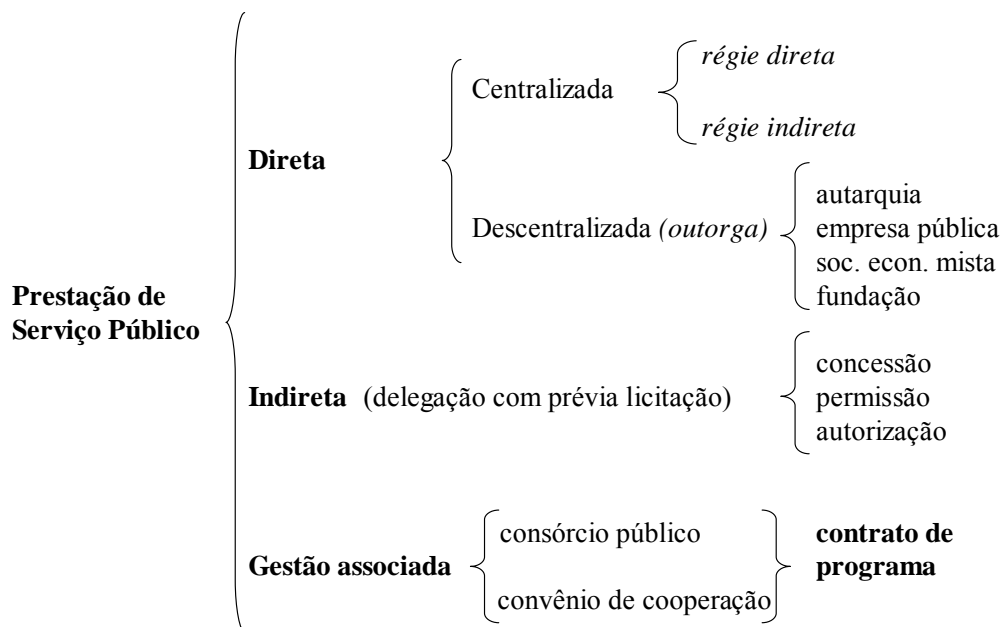


Figura 6: Esquema de Prestação dos Serviços Públicos  
Fonte: Ribeiro, 2006

#### **2.4.2.1. A AUTORIZAÇÃO DE SERVIÇOS**

Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU, 2006), a autorização de serviços públicos é o ato administrativo discricionário e precário pelo qual o poder concedente torna possível ao postulante a realização de certa atividade, serviço, ou a utilização de determinados bens particulares ou públicos, de seu exclusivo ou predominante interesse, condicionado à aquiescência prévia da Administração. Instrumento pouco utilizado na gestão de resíduos sólidos pelas particularidades de suas atribuições.

#### **2.4.2.2 A PERMISSÃO DE SERVIÇOS**

Segundo a Lei 8.987/ 1995, a permissão de serviços públicos é a delegação, a título precário, mediante licitação, da prestação de serviços públicos, feita pelo poder concedente à pessoa física ou jurídica que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco. Segundo PMSS, 2006, é o instrumento mais comumente empregado pelas prefeituras para operacionalização dos serviços. Nesta opção, a Prefeitura, por meio de um de seus órgãos - Secretaria, Departamento ou Setor de Limpeza Urbana (SLU)- contrata uma empresa privada para a execução de um ou mais serviços de limpeza urbana, como a coleta e a varrição, por exemplo, ou para a operação das Unidades de Tratamento. O contrato estabelece quais serviços realizar, locais, frequência, preços dos serviços e forma de pagamento. O poder público, que é o contratante, através dos gestores municipais, fiscaliza a realização dos serviços. A permissão de serviços pode ocorrer em diversas escalas, abrangendo desde a contratação de empresas especializadas e bem estruturadas ou mesmo a contratação de microempresas ou cooperativas de trabalhadores.

#### **2.4.2.3 A CONCESSÃO DE SERVIÇOS**

Segundo a Lei 8.987/ 1995, a concessão de serviços públicos é a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou a um consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado. É um instrumento de gestão muito pouco utilizado pelos gestores devido aos longos prazos exigidos nos contratos, fato este que pode interferir com a qualidade dos serviços prestados. Na concessão de serviços, o poder concedente, autorizado por lei, delega a uma empresa (concessionária), num contrato de longo prazo (de 10 a 20 anos) a execução de um ou mais serviços de limpeza urbana (como

exemplo, coleta e varrição), ou a operação de uma unidade de processamento. Nos contratos de concessão é facultada à concessionária a arrecadação de pagamentos referentes à sua remuneração diretamente junto aos usuários ou beneficiários dos serviços concedidos.

Na tabela 6 abaixo, onde se encontra o termo “terceirização”, pode-se considerar as autorizações e permissões, que correspondem a maior parte dos contratos utilizados pelas prefeituras municipais que realizam os serviços de limpeza e manejo de resíduos pela forma de administração indireta.

Executor	População Total (milhões hab)	Número de Municípios
Prefeitura	2,54	24
Prefeitura + terceirização	5,48	7
Prefeitura + concessão + terceirização	9,55	3
Terceirização total	23,56	70
Concessão + terceirização	13,62	4
Concessão total	2,52	3
	57,27	111

Fonte: Pesquisa ABRELPE – 2005

Tabela 6: Modalidade de execução de serviços em 111 municípios pesquisados

#### 2.4.2.4 CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO

O convênio é um instrumento que disciplina a transferência de recursos públicos e tem como partícipe órgãos da administração pública direta, autárquica ou fundacional, empresa pública ou sociedade de economia mista que estejam gerindo recursos públicos, visando à execução de programas de trabalho, projetos/atividades ou eventos de interesse recíproco, em **regime de mútua cooperação** (gestão associada). Pode-se fazer uma associação entre municípios que já não têm área livre ou mesmo condições para disposição de seus resíduos, caso em que se faz necessário o envio dos resíduos sólidos para uma ou mais unidades que estão fora do seu território. Este é um caso de exportação dos resíduos e o município importador dos resíduos assina convênio de cooperação, onde receberá recursos para aplicação na melhoria da gestão. (RIBEIRO, 2006)

#### 2.4.2.5 O CONSÓRCIO PÚBLICO

O consórcio público é uma associação pública formada por dois ou mais entes da Federação, para a realização de objetivos de interesse comum. Como instrumento de

regulação da gestão na área de resíduos sólidos, ele favorece a cooperação intermunicipal e é demasiado importante para a viabilização de soluções corretas e integradas na administração pública, pois permite uma união de esforços e recursos, que isolados, não possibilitariam um resultado satisfatório.

O principal agente de gestão dos consórcios é um Conselho de Administração composto pelos chefes do Executivo dos entes federados participantes. No caso dos consórcios intermunicipais, o Conselho é presidido por um dos prefeitos dos municípios integrantes e deve-se adotar um regime de rodízio para o cargo, de preferência com a duração de um ou dois anos. Segundo a Lei Federal nº 11.107/ 2005, a área de atuação do consórcio público, independentemente de figurar a União como consorciada é a que corresponde à soma dos territórios:

- a) dos Municípios, quando o consórcio público for constituído somente por Municípios ou por um Estado e Municípios com territórios nele contidos;
- b) dos Estados ou dos Estados e do Distrito Federal, quando o consórcio público for, respectivamente, constituído por mais de um Estado ou por um ou mais Estados e o Distrito Federal;
- c) dos Municípios e do Distrito Federal, quando o consórcio for constituído pelo Distrito Federal e os Municípios.

O estabelecimento de um consórcio público com vistas à gestão associada é pré-requisito exigido pela Lei nº 11.107/2005 para se firmar um contrato de programa delegando a prestação de serviços públicos. O consórcio público constituirá:

1. **associação pública**, hipótese em que integra a **Administração Indireta** de todos os entes consorciados; ou
2. **pessoa jurídica de direito privado**, hipótese segundo a qual se sujeita aos requisitos da legislação civil e, ainda, às normas de direito público quanto a licitações, contratos administrativos, prestação de contas e regime de admissão de pessoal.

Abaixo se encontram as exigências para se firmar esse tipo de contrato:

- a) o atendimento à legislação de concessões e permissões de serviços públicos e à que regula os serviços a serem prestados, especialmente no que se refere ao cálculo de tarifas e outros preços públicos;

- b) a previsão de procedimentos que garantam a transparência da gestão econômica e financeira de cada serviço em relação a cada um de seus titulares;
- c) a inexistência de cláusula que atribua ao contratado o exercício dos poderes de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços prestados por ele próprio.

A Lei de Consórcios (Lei nº 11.107/2005) prevê a autorização para a gestão associada de serviços públicos, desde que sejam explicitadas(os):

- a) as competências cujo exercício se transferiu ao consórcio público;
- b) os serviços públicos objeto da gestão associada e a área em que serão prestados;
- c) a autorização para licitar ou outorgar concessão, permissão ou autorização da prestação dos serviços;
- d) as condições a que deve obedecer o contrato de programa, no caso de a gestão associada envolver também a prestação de serviços por órgão ou entidade de um dos entes da Federação consorciados;
- e) os critérios técnicos para cálculo do valor das tarifas e de outros preços públicos, bem como para seu reajuste ou revisão;

Os recursos para gestão das atividades do Consórcio podem ter as seguintes origens:

- Cobrança de Tarifas;
- Recursos provenientes dos consorciados (não podem se destinar a despesas gerais);
- Contribuições e subvenções econômicas de outras entidades;
- Convênios;
- Receitas provenientes de parcerias.

#### **2.4.2.6 A PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA (PPP)**

As ações conjuntas dos entes federados com a iniciativa privada pode ser realizada através das parcerias público-privadas, pois mesmo que municípios reúnam esforços e recursos para resolverem seus problemas em comum, em algumas situações se faz necessária a captação de investimentos privados para tornar viável os empreendimentos. A Parceria Público-Privada é o contrato administrativo de **concessão**, na modalidade **patrocinada ou administrativa**, regulamentada pelo Decreto-lei nº 11.079 de 30/12/2004. A Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº

8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. A Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços em que a Administração Pública será a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento de bens.

É vedada a celebração de contrato de parceria público-privada:

- I – cujo valor do contrato seja inferior a R\$ 20.000.000,00 (vinte milhões de reais);
- II – cujo período de prestação do serviço seja inferior a 5 (cinco) anos; ou
- III – que tenha como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Existem algumas dificuldades na instituição de parcerias do setor público com o setor privado que podem ser vencidas, segundo BORGES (2006):

- As questões políticas pois os contratos prevêm o prazo mínimo de 5 anos e isto é maior do que a vigência de um cargo eletivo, que é de 4 anos, sendo comum, no Brasil, a atitude de descontinuidade de apoio aos projetos de gestões anteriores;
- A legislação não aborda claramente quais as sanções que decorrerão da inadimplência das partes, configurada por atrasos do aporte de recursos. Matéria de sanções é reserva de Lei e deveria figurar entre as cláusulas obrigatórias do protocolo de intenções;
- Sua utilização será restrita já que a Lei prevê o estabelecimento de contratos para valores acima de vinte milhões de reais.

Para finalizar a abordagem sobre instrumentos de regulação, os gestores municipais devem ser conscientizados a voltar sua atenção para o parágrafo terceiro do artigo 70 da Lei 9.605/98 - LCC, que obriga a apuração imediata pela autoridade competente de infração ambiental sob pena de co-responsabilidade pelo dano. Vale lembrar que a Lei de Crimes Ambientais não faz distinção entre pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que seja sujeito ativo de crime ambiental. Ainda, a responsabilidade da pessoa jurídica não exclui a da pessoa física que atuou como autora, co-autora ou participe do fato (Lei 9.605/98, arts, 2º e 3º). Os Gestores municipais ainda estão sujeitos à Lei de Improbidade Administrativa e ao Decreto 201/67, instrumentos recentemente utilizados para proteção ambiental. Normalmente, os gestores municipais encontram muitas dificuldades para realizar uma gestão ambiental eficaz devido ao desconhecimento da legislação. A legislação, mesmo deficiente, tem sido aplicada por meio de analogia pelo Ministério Público no atendimento a denúncias de danos ao meio ambiente.

## 2.5 RECURSOS FINANCEIROS

O Município brasileiro dispõe de várias fontes de receitas, onde busca captar os recursos financeiros necessários à realização de serviços e obras. Segundo [www.ibam.org.br](http://www.ibam.org.br), existem alguns tipos de receitas diretas:

### I- Receitas provenientes dos tributos de competência municipal:

- **Impostos** sobre:
  - a. propriedade predial e territorial urbana (IPTU);
  - b. transmissão *inter vivos*, a qualquer título, por ato oneroso, de bens imóveis, por natureza ou acessão física, e de direitos reais sobre imóveis (ITBI), exceto os de garantia, bem como cessão de direitos à sua aquisição;
  - c. serviços de qualquer natureza, não compreendidos os serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, definidos em lei complementar;
- **Taxas** arrecadadas:
  - a. em razão do exercício do poder de polícia;
  - b. pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição;
- **Contribuição de melhoria**: são aquelas decorrentes de obras públicas.

### II- Receitas de serviço:

- **Tarifas**:

constituem modalidade especial de remuneração porque não dependem de lei prévia para autorizar cada revisão, que oscilará em função dos custos ou dos preços de mercado. Basta que haja uma lei geral de preços autorizando o Prefeito a efetuar as alterações advindas do processo econômico de produção para que os reajustes possam ser periodicamente realizados. O Prefeito poderá, pois, baixar decreto, portaria ou qualquer outro ato administrativo todas as vezes que os custos se elevarem. São exemplos típicos dessas receitas o transporte coletivo, mercados, feiras, etc.

### III- Receitas de Contribuições

### IV- Receitas de Transferências Constitucionais

### V- Receitas Patrimoniais

Os municípios normalmente utilizam duas formas de arrecadação para cobrir as despesas com os serviços de limpeza urbana e com o manejo e disposição de RSU: a cobrança de taxas específicas ou tarifas. Uma das maneiras mais comuns é através da cobrança de taxa de lixo junto ao IPTU. Os problemas na forma de cobrança, alegada por alguns gestores municipais, é que muitos proprietários de imóveis são inadimplentes com o IPTU, mas não deixam de gerar seu lixo e, diferentemente da cobrança pelos serviços de luz, água e esgoto, eles não são automaticamente punidos pelo não-pagamento do serviço. Outro problema com a cobrança junto ao IPTU é que existem muitos imóveis irregulares, que não estão legalizados formalmente junto a Prefeitura e por não serem registrados não fazem jus a geração de IPTU, mas são geradores de resíduos. Isso ocorre em favelas, em loteamentos irregulares e até mesmo em meio à área urbana. Existem municípios, que alegam a média histórica de inadimplência no pagamento do IPTU de 50% e, por conseqüência, a inadimplência na arrecadação da taxa de coleta de lixo também tem esse índice. Um outro problema é que a entrada de recursos é anual e por outro lado, o pagamento dos serviços de manejo de RSU, é mensal e isso pode causar enormes déficits nas contas das prefeituras. Esse problema na gestão financeira conduz a que algumas prefeituras adotem taxas e tarifas diferenciadas para que o aporte de recursos seja mensal e suficiente para cobrir os gastos.

A cobrança de água e esgoto, por exemplo, é mensal e permite adoções punitivas no caso de inadimplência; já o lixo, dificilmente, permite que alguém seja punido por inadimplência no pagamento do serviço, pois presume-se que o gerador vá dispor seu lixo em locais inadequados se for impedido legalmente de receber o serviço. Existem exemplos de municípios que adotaram a cobrança junto a taxa de água e esgoto, no entanto, esta opção traz a dificuldade de adoção de parâmetros para mensuração do serviço. O correto seria a adoção de parâmetros como peso ou volume que seriam as variáveis ideais, mas existe a dificuldade operacional dessa medição ser feita no momento da coleta.

Uma experiência instituída no município de União da Vitória, no Paraná, foi a de distribuição do número de economias do município pela faixa de consumo de água refletindo uma possibilidade de cobrança junto a tarifa de água e esgoto. Segundo SLOMP, 1999, na experiência de União da Vitória, foram duas as alterações propostas ao modelo convencional de cobrança da taxa de lixo: a primeira diz respeito à forma de cobrança, que passou a ser feita mensalmente junto com a fatura de água, baixando a inadimplência para menos de 1%. A outra, refere-se à mudança da base de cálculo, utilizada para cobrança da taxa de lixo, que em



União da Vitória (como na grande maioria dos municípios brasileiros) deixou de ser o m<sup>2</sup> de área construída do imóvel (quando cobrada junto ao IPTU), passando a ser referenciada ao m<sup>3</sup> de água consumido. Neste raciocínio, aquele que não pagar sua conta de água + esgoto + lixo teria suspenso o fornecimento de água; e para aqueles que comprovadamente não tem condições financeiras para pagar a despesa foi criada a tarifa social, que pode ser perfeitamente estendida à questão do lixo. No entanto, questões jurídicas têm impedido muitos municípios de realizarem cobranças como esta. Muito se tem discutido sobre a cobrança da taxa de lixo, de forma que seja justa (cada um pague apenas pelo lixo que gerou), e acima de tudo, dentro da lei, já que existem vários questionamentos jurídicos sobre o assunto, inclusive sobre a inconstitucionalidade de algumas cobranças.

O artigo 35 da Lei 11.445/2007, designa que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Além da arrecadação, através de impostos, taxas, tarifas e outras fontes diretas de pagamento de serviços, ainda é possível o ingresso financeiro de recursos para o município, por exemplo, com a arrecadação de multas impostas em função de atos lesivos à limpeza urbana e com a comercialização de recicláveis. Mesmo em situações onde a prefeitura terceiriza o serviço através da cooperativa de catadores ainda é possível contabilizar ingresso de recursos com essa atividade pois nas unidades de tratamento de resíduos é possível comercializar os materiais secos (papel, vidros, latas, plástico, etc), o composto orgânico produzido através da compostagem e o material reciclado nas unidades de RCC.

Outra hipótese de que os municípios de pequeno porte, com população inferior a 30.000 habitantes, têm maior dificuldades para realizar uma disposição eficiente está relacionado aos aspectos econômicos, pois a varrição e a coleta não exigem enormes investimentos, mas uma disposição final adequada requer altos investimentos iniciais em um aterro sanitário ou a terceirização desse serviço para empresas privadas que cobram caro por este serviço. O aspecto econômico, portanto, conduz à gestão consorciada, como forma de reduzir os custos de disposição que têm o maior peso no SGI.

A pesquisa ABRELPE, 2005, comprova este problema pois a maioria dos municípios arrecadou recursos abaixo de 50% das necessidades anuais para cobrir os serviços de limpeza urbana e dos 36, apenas nove, arrecadaram o suficiente ou acima de 75% das necessidades anuais. A tabela 7 abaixo mostra essa situação:

Macrorregião	UF	Município	População 2005 (hab)	Taxa de Lixo Arrecadada (R\$/ano)	Gasto Limpeza Urbana (R\$/ano)	Taxa/Gasto (%)
<b>Norte</b>	AC	Rio Branco	305.731	1.417.433	5.073.856	27,94
	AM	Manaus	1.644.690	11.072.632	76.829.956	14,41
	TO	Palmas	208.165	529.165	1.227.745	43,10
<b>Nordeste</b>	PB	João Pessoa	660.798	4.751.748	25.752.720	18,45
	PE	Olinda	384.510	3.479.373	11.838.560	29,39
	PE	Paulista	294.030	743.111	5.371.478	13,83
	PE	Recife	1.501.008	34.955.064	56.896.688	61,44
	RN	Natal	778.040	12.482.432	32.793.304	38,06
<b>Centro-Oeste</b>	GO	Anápolis	313.412	1.700.000	2.000.000	85,00
<b>Sudeste</b>	ES	Serra	383.220	1.317.362	15.213.103	8,66
	MG	Araxá	84.689	518.124	3.007.568	17,23
	MG	Belo Horizonte	2.375.329	65.531.403	119.337.243	54,91
	MG	Curvelo	72.835	97.720	400.000	24,43
	MG	Ibirité	167.436	95.000	1.906.944	4,98
	MG	Itaúna	83.420	1.058.769	1.133.014	93,45
	MG	Patos de Minas	136.997	389.065	2.880.612	13,51
	RJ	Rio de Janeiro	6.094.183	468.294.257	518.609.362	90,30
	SP	Araçatuba	179.717	3.750.000	4.800.000	78,13
	SP	Atibaia	126.940	1.188.988	2.400.000	49,54
	SP	Campinas	1.045.706	34.701.090	43.504.359	79,76
	SP	Diadema	389.503	6.000.000	14.000.000	42,86
	SP	Itap. da Serra	157.280	921.403	2.103.705	43,80
	SP	Jundiá	344.779	9.122.223	24.847.780	36,71
	SP	Lençóis Paulista	61.432	350.000	806.400	43,40
	SP	Santo André	669.592	27.062.437	24.612.370	109,95
	SP	São Paulo	10.927.985	208.747.386	597.316.378	34,95
	SP	Tupã	65.842	800.000	800.000	100,00
	SP	Várzea Paulista	107.760	407.496	2.348.580	17,35
<b>Sul</b>	PR	Curitiba	1.757.904	48.290.364	76.016.546	63,52
	PR	Ponta Grossa	300.196	4.791.509	3.683.804	130,07
	PR	S. José Pinhais	252.470	3.951.903	8.152.405	48,48
	RS	Canguçu	52.124	49.039	145.833	33,63
	RS	Canoas	329.174	3.474.366	10.091.625	34,43
	RS	Farroupilha	61.799	941.849	1.014.857	92,81
	RS	Santa Rosa	69.232	633.488	1.000.000	63,35
	SC	São José	196.907	3.727.650	-	-

Fonte: Pesquisa ABRELPE 2005

Tabela 7 : Taxa de lixo arrecadada comparada aos gastos com limpeza urbana

Para avaliar os gastos e a arrecadação destes municípios por habitante, dividiu-se as duas penúltimas colunas da tabela 7 pela população, encontrando-se resultados per capita muito dispersos nas duas últimas colunas tabela 8, a seguir:

	Município	População	Taxa arrec.	Gastos	Taxa per capita	Gastos per capita
		hab. 2005	R\$/ano	R\$/ano	R\$/hab/ano	R\$/hab/ano
Norte	Rio Branco	305.731	1.417.433	5.073.856	4,64	16,60
	Manaus	1.644.690	11.072.632	76.829.956	6,73	46,71
	Palmas	208.165	529.165	1.227.745	2,54	5,90
Nordeste	João Pessoa	660.798	4.751.748	25.752.720	7,19	38,97
	Olinda	384.510	3.479.373	11.838.560	9,05	30,79
	Paulista	294.030	743.111	5.371.478	2,53	18,27
	Recife	1.501.008	34.955.064	56.896.688	23,29	37,91
Natal	778.040	12.482.432	32.793.304	16,04	42,15	
Centro.Oeste	Anápolis	313.412	1.700.000	2.000.000	5,42	6,38
Sudeste	Serra	383.220	1.317.362	15.213.103	3,44	39,70
	Araxá	84.689	518.124	3.007.568	6,12	35,51
	Belo Horizonte	2.375.329	65.531.403	119.337.243	27,59	50,24
	Curvelo	72.835	97.720	400.000	1,34	5,49
	Ibirité	167.436	95.000	1.906.944	0,57	11,39
	Itaúna	83.420	1.058.769	1.133.014	12,69	13,58
	Patos de Minas	136.997	389.065	2.880.612	2,84	21,03
	Rio de Janeiro	6.094.183	468.294.257	518.609.362	76,84	85,10
	Araçatuba	179.717	3.750.000	4.800.000	20,87	26,71
	Atibaia	126.940	1.188.988	2.400.000	9,37	18,91
	Campinas	1.045.706	34.701.090	43.504.359	33,18	41,60
	Diadema	389.503	6.000.000	14.000.000	15,40	35,94
	Itapec da Serra	157.280	921.403	2.103.705	5,86	13,38
	Jundiaí	344.779	9.122.223	24.612.370	26,46	71,39
	Lenç. Paulista	61.432	350.000	806.400	5,70	13,13
	Santo André	669.592	27.062.437	24.612.370	40,42	36,76
	São Paulo	10.927.985	208.747.386	597.316.378	19,10	54,66
Tupã	65.842	800.000	800.000	12,15	12,15	
Várz. Paulista	107.760	407.496	2.348.580	3,78	21,79	
Sul	Curitiba	1.757.904	48.290.364	76.016.546	27,47	43,24
	Ponta Grossa	300.196	4.791.509	3.683.804	15,96	12,27
	S. José Pinhais	252.470	3.951.903	8.152.405	15,65	32,29
	Canguçu	52.124	49.039	145.833	0,94	2,80
	Canoas	329.174	3.474.366	10.091.625	10,55	30,66
	Farroupilha	61.799	941.649	1.014.857	15,24	16,42
	Santa Rosa	69.232	633.488	1.000.000	9,15	14,44
	São José	196.907	3.727.650		18,93	
				Val. Médio:	14,31	27,90

Tabela 8: Comparação de gastos e arrecadação por habitante por ano nos municípios  
Fonte: adaptação de Abrelpe, 2005

Uma observação importante é que a participação financeira do gerador é pequena na maioria dos municípios, pois foram arrecadados pequenos valores, anualmente, por habitante. Com certeza, esses valores só podem ser considerados como estimativa, pois existe muita inadimplência no pagamento desses serviços, e como a divisão foi feita pela população total e não pelo público pagante, não se pode avaliar precisamente os valores cobrados anualmente por habitante, mas essa referência é de fundamental importância para que se analise a questão da auto-sustentabilidade dos serviços, que é uma das propostas fundamentais da PNRS a ser implantada no país. Observa-se que a cobrança pelos serviços não tem uma correspondência coerente com os gastos na execução dos serviços. Uma das conclusões evidentes na pesquisa, foi de que os gastos foram maiores que a arrecadação na maioria dos municípios pesquisados e isso prova a alegação da maioria dos gestores de que **o sistema de limpeza urbana e manejo de RSU é deficitário.**

A análise dos dados da pesquisa ABRELPE (2005), admite muitas controvérsias, pois um município pode gastar menos com a limpeza urbana, mas não cobrir 100% de sua área e outro pode gastar um pouco mais e realizar uma gestão muito mais complexa e eficiente. O que se pode perceber, também, é que os vários fatores, já comentados anteriormente e que interferem com a gestão, podem dificultar uma comparação de valores. Por ex., o municípios que tiveram gastos elevados na pesquisa são capitais de estados como Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Manaus, Recife e João Pessoa e isso se justifica por que a gestão é muito mais complexa em cidades com número de habitantes elevado e condições sociais díspares (por exemplo, coleta de lixo em favelas e locais de difícil acesso, etc). Mas o porte não é uma regra, pois Jundiá é uma cidade de médio porte e também teve gastos elevados na prestação dos serviços de limpeza urbana.

O município que arrecadou menos recursos por habitante foi Ibitaré (MG) onde, hipoteticamente, cada cidadão pagou R\$ 0,57 por ano para realização dos serviços de limpeza urbana e o que gastou menos por habitante, anualmente, foi Canguçu (RS) com um valor de R\$ 2,80. Em contrapartida, o município do Rio de Janeiro, arrecadou mais por habitante (R\$ 76,84) e também foi o que mais gastos por habitante realizou (R\$ 85,10), mas isso pode ser imputado a uma gestão complexa, com existência de laboratórios e outras despesas para manutenção de uma grande empresa como a COMLURB, que realiza a gestão de resíduos local. Na pesquisa, Santo André e Ponta Grossa arrecadaram mais do que gastaram.

No entanto, para que se possa comparar gastos entre municípios devem haver critérios mínimos a serem atendidos na prestação dos serviços de limpeza urbana. Os gastos declarados podem se referir a sistemas de gestão tão diferentes que impedem uma conclusão objetiva. A disparidade de valores na pesquisa comprova isso; os valores de arrecadação e gastos são muito diferentes de município para município, mas para uma genérica referência foi calculada uma **arrecadação média de R\$ 14,31 /hab/ano e gastos médios de R\$ 27,90 /hab/ano.**

Ainda fazendo uma correlação sobre os recursos financeiros necessários para uma gestão eficaz, o Relatório ABRELPE (2005), publicou a tabela 9 , abaixo, cujo levantamento realizado pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2003, inclui o montante de recursos necessários para investimentos nas áreas urbanas para melhoria dos serviços de coleta, transporte e disposição de RSU:

Discriminação	Valor (R\$)
Universalização da Coleta	279.044.800,00
Reposição Anual de Frota	397.423.680,00
Assessoramento, Monitoramento e Avaliação	102.000.000,00
Sub-Total - Coleta e Transporte (33%)	778.468.480,00
Implantação de Aterros Sanitários	945.717.514,00
Fechamento de Lixões	434.389.344,00
Assessoramento, Monitoramento e Avaliação	206.486.301,00
Sub-Total - Destinação Final (57%)	1.586.593.159,00
Total	2.365.061.639,00

Fonte: Ministério do Meio Ambiente - 2003

Tabela 9: Necessidades de investimentos em áreas urbanas

Fonte: MMA, 2003

Duas tendências apontadas nesta tese podem ser confirmadas de acordo com a tabela 9, acima, que sintetiza as necessidades de recursos nas áreas urbanas levantadas pelo Ministério do Meio Ambiente:

1. A gestão de resíduos sólidos urbanos é extremamente carente no quesito destinação final pois os municípios normalmente não destinam seus resíduos em aterros particulares, fazendo uso de áreas clandestinas como lixões. A maior parte dos recursos financeiros previstos neste levantamento devem ser investidos na etapa de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (67% dos recursos totais), pois a implantação de aterros sanitários e a remediação das áreas dos lixões requerem investimentos maiores e não são a prioridade da maioria das prefeituras brasileiras, visto que mais de 60% destas, dispõem seus RSU em lixões. Assim a implantação de aterros sanitários, mesmo que consorciados, são fundamentais para a eficácia dos Sistemas de Gestão Integrada de RSU e esta é a etapa que requer maiores investimentos em todo o processo.
2. A destinação de recursos para o assessoramento e monitoramento dos serviços de limpeza urbana e de disposição final de RSU demonstra a importância de inclusão dos conceitos de controle de qualidade para a eficácia do SGI. Outro ponto que vem sendo realçado nesta tese é sobre a necessidade de controle e monitoramento do processo e quando se observa o montante de recursos destinados pelo MMA para melhorias do processo, percebe-se que é de extrema importância a discussão e criação de mecanismos para auxiliar a gestão pública a monitorar o sistema. Com a introdução do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo- MDL, as exigências de monitoramento para o estabelecimento dos créditos de carbono, incluirão muitas mudanças nos empreendimentos e a etapa de controle será cada vez mais valorizada nos Sistemas de Gestão Integrada de Resíduos. Este assunto será detalhado mais à frente nesta tese.

Segundo dados de debates realizados no Seminário Internacional sobre as melhores práticas em gestão integrada de resíduos sólidos (SEMADUR, 2003), vários municípios alegaram carência ou déficit de recursos financeiros para resolução dos problemas de limpeza e disposição do lixo urbano. A questão econômica se torna, portanto, um fator de enorme importância e peso na tomada de decisões, no âmbito gerencial municipal.

Para que a nova proposta da Política Nacional de Resíduos Sólidos venha a ser atendida, onde se prevê a auto-sustentabilidade dos serviços, a maioria dos municípios deve implantar um controle financeiro dos recursos mais responsável, pois não é comum a nenhuma empresa gastar mais do que arrecada ou também não arrecadar o suficiente para realizar os serviços. Essa falta de controle entre gastos e arrecadação faz com que se tenha uma impressão de ineficácia na gestão de RSU em grande parte dos municípios brasileiros.

## **2.6 PERSPECTIVAS RECENTES DE NOVOS INSTRUMENTOS**

Alguns fatores têm trazido mudanças no contexto da gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios. Pode-se citar como exemplos, a introdução do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL, a negociação de créditos de carbono e a sanção da lei que regula a contratação dos consórcios públicos intermunicipais, no ano de 2005. Esses fatores começaram a trazer modificações ainda lentas nos sistemas de gestão, no entanto, representam um caminho a ser seguido e interferem no cenário através de mudanças na concepção dos projetos ambientais, mudanças na tomada de decisões estratégicas dos gestores municipais, através da criação de novos mercados para a iniciativa privada e através da possibilidade de aproximação com determinados setores, como o de energia elétrica.

### **2.6.1 O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO**

Em 1995, os países signatários da Convenção do Clima reuniram-se para a realização de uma série de conferências, que foram denominadas Conferência das Partes - COP. O maior objetivo dessas reuniões era definir medidas de consenso sobre os esforços que devem ser feitos, nos próximos anos, para que se possa combater os problemas provenientes das alterações climáticas no mundo. Após extensas negociações, foi possível realizar, em dezembro de 1997, na cidade de Kyoto, no Japão, a reunião da COP-3, que culminou com a adesão de alguns países a um protocolo do UNFCCC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima) e este protocolo foi denominado *Protocolo de Kyoto*. A convenção tem como meta a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático.

O anexo I do Protocolo de Kyoto relacionou os países que assumiram um compromisso de redução de emissões totais dos gases geradores do efeito estufa para níveis inferiores em, pelo menos, 5% dos praticados em 1990. O Protocolo de Kyoto estabeleceu um primeiro período, entre os anos de 2008 e 2012, para que essa redução ou limitação, que varia de país a país, seja cumprida. Esta regulação é assimétrica pois engloba o princípio da responsabilidade comum, mas de forma diferenciada. Este princípio se justifica diante do fato de que os países que detêm um maior desenvolvimento industrial contribuem mais intensa e longamente para a poluição ambiental, devendo por esta razão assumir maiores compromissos

com a reparação dos danos ambientais. Além disso, o princípio tenta impedir que as regras de preservação ambiental desestimulem o desenvolvimento industrial dos países mais pobres.

O objetivo do MDL está previsto no artigo 12 do Protocolo de Kyoto, onde por um lado busca-se favorecer os países em desenvolvimento na meta de atingir o desenvolvimento sustentável e contribuir com o objetivo final da Convenção e por outro, permite-se que os países desenvolvidos cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões. Assim estabeleceu-se, um sistema de comércio de emissões, que permite que um país compre de outro cotas de reduções de emissões realizadas. Essa forma de negociação de emissões é realizada através do *Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL* - que permite que países desenvolvidos se beneficiem das reduções de emissões realizadas nos países em desenvolvimento. Assim, os países mais poluidores podem cumprir seus compromissos através do comércio com outros países, se não conseguirem através de projetos próprios.

Os projetos de MDL podem ser de três tipos: de substituição energética, de conservação de energia, nos mais variados ramos da atividade produtiva ou de base florestal, exclusivamente voltados para o florestamento e reflorestamento de áreas. Um dos principais tópicos a serem bem detalhados nestes projetos deve ser a descrição das tecnologias aplicadas e a análise crítica da sua eficiência.

A interferência do MDL com relação a gestão de resíduos sólidos urbanos se refere aos projetos de aproveitamento energético do biogás produzido nos aterros. A decomposição da matéria orgânica depositada nos aterros gera a emissão de biogás, cujo principal componente é o gás metano ( $\text{CH}_4$ ), um dos gases que, dispersos no ambiente, geram efeito estufa e causam o aquecimento do planeta. A combustão do gás metano traz a consequente transformação deste, em dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que é 21 vezes menos impactante. Deste modo, quando se consegue impedir a dispersão do gás metano no ambiente, por meio de sua captação e combustão e com a devida validação, os requisitos do Protocolo de Kyoto são atendidos e este pode ser um projeto passível de negociação. Os gestores municipais, portanto, devem analisar esta hipótese como uma oportunidade para resolução do problema ambiental ocasionado pela disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos.

A inserção do MDL trouxe, portanto, novas possibilidades para a destinação adequada do lixo urbano, através da capacidade de captação de recursos financeiros para implantação de aterros sanitários, construídos dentro das normas técnicas que incluam sistemas de captação e monitoramento do biogás produzido.



### **2.6.1.1. Implantação de Projetos de MDL que se referem à gestão de RSU:**

Há um impacto ambiental positivo no meio ambiente quando são implantados projetos de aterros sanitários, onde são drenados, coletados e tratados os gases emitidos e o chorume produzido no aterro. De uma maneira geral, o objetivo de redução das emissões de gases é o de se diminuir as emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, mas também são notadas mudanças locais, pois os impactos negativos referentes à poluição do ar, próximo ao aterro, também devem ser reduzidos. Com a implantação de projetos adequados, haverá diminuição dos odores originários de emissões não controladas de gás de aterro sanitário nos receptores locais, melhorando a qualidade de vida da população local. Isso também beneficia o pessoal que trabalha no ambiente do aterro.

No aterro sanitário, o lixo é depositado sobre o terreno isolado de forma ordenada, e depois é recoberto por camadas do solo do próprio local, para que fique isolado do ambiente. Formam-se assim, espécies de câmaras, nas quais é produzido o gás e liberado o chorume, substância líquida escura formada pelos resíduos orgânicos parcialmente biodegradados. O chorume acumula-se no fundo dessas câmaras e tende a infiltrar-se no solo podendo chegar até a atingir o lençol freático, o que torna evidente a necessidade de impermeabilização da base do terreno antes do início da disposição dos resíduos. As normas existentes requerem captação e tratamento dos gases (NBR 8419 e NBR 8849), e do chorume (NBR 8419). Cada célula do aterro deve ser impermeabilizada e com o sistema de captação de chorume já instalado, e, a cada camada, o sistema de captação de gases vai sendo complementado.

A impermeabilização da base do aterro através de mantas PEAD impedem a infiltração do chorume no solo. O chorume deve ser coletado através de sistemas de drenagem e posteriormente tratado, fato que também traz benefícios adicionais ao meio ambiente; uma vez que o chorume é um líquido altamente poluidor e sua quantidade está associada à geração de gases no aterro. A mistura de resíduos nos aterros, lançados continuamente, proporciona uma grande variedade química que, sob a influência de agentes naturais, sofre transformações físicas, químicas e biológicas. Os vetores de poluição que, tem sua origem nessas transformações, são o biogás e o lixiviado.

Segundo CASTILHOS Jr. (2004), o gás do lixo é produzido no interior do aterro devido a mudanças bioquímicas que ali ocorrem. A biodegradação anaeróbia é conseguida após o esgotamento do oxigênio nas câmaras dos aterros. A compactação do lixo realizada por máquinas no momento de sua disposição contribui para a diminuição do oxigênio no interior

das câmaras. Esse processo acontece em vários estágios devido à presença de bactérias que se alimentam de matéria orgânica transformando-a em compostos mais simples. Três são os principais grupos de microorganismos atuantes no processo, organismos hidrolisantes-fermentativos, acetógenos e metanógenos que são responsáveis pela quebra das ligações dos polímeros e produção de gás carbônico, produção de ácido acético e produção de metano, respectivamente.

A geração de gás em aterro sanitário é afetada por diversas variáveis, entre as quais podem ser citadas: natureza dos resíduos, umidade presente nos resíduos, estado físico dos resíduos (tamanho das partículas), pH, temperatura, nutrientes, capacidade-tampão e taxa de oxigenação. Estes fatores é que são responsáveis pelo desenvolvimento do processo de digestão anaeróbia de substratos orgânicos (Castilhos Jr., 2004).

Os aterros podem gerar cerca de até 125 metros cúbicos de gás metano por tonelada de lixo em um período de 10 a 40 anos. Segundo CETESB, 1999, esta geração no Brasil é de 677 Ggton/ ano, podendo representar cerca de 945 milhões de metros cúbicos por ano. Na tabela 10, a seguir, são apresentadas a quantidade de resíduos e a taxa de produção de alguns aterros nos Estados Unidos:

Aterro Sanitário	Quantidade de Resíduos	Taxa de Produção de Gás
Azuza	$6.350 \times 10^6$ kg	0.002 m <sup>3</sup> / kg.ano
Mountain View	$3.628 \times 10^6$ kg	0.008 m <sup>3</sup> / kg.ano
Sheldon-Arletta	$5.450 \times 10^6$ kg	0.014 m <sup>3</sup> / kg.ano
Palos Verdes	$18.143 \times 10^6$ kg	0.001 m <sup>3</sup> / kg.ano
Scholl Canyon	$4500 \times 10^6$ kg	0.006 m <sup>3</sup> / kg.ano

Tabela 10: Produção de gás em alguns aterros sanitários  
 Fonte: adaptado de CASTILHOS Jr., 2004

A implantação de projetos de redução das emissões relacionados aos aterros sanitários podem ser viabilizados de duas formas: uma, através da simples queima do gás metano que sendo transformado em gás carbônico, já seria suficiente para atendimento dos requisitos e a outra, se refere ao aproveitamento do gás com fins de geração de energia. Segundo [www.comlurb.rj.gov.br](http://www.comlurb.rj.gov.br) (2007), estas são as possibilidades de aproveitamento energético:

- a) captação do biogás e envio do mesmo através de gasoduto;
- b) captação e utilização do biogás como combustível veicular;
- c) geração de energia elétrica através de motores de combustão interna;
- d) geração de energia elétrica através da tecnologia de células combustíveis.

Os equipamentos principais são um sistema de drenos e canalizações e uma chama (flare) enclausurada para a destruição do componente metano do gás de aterro sanitário, caso se opte pela simples queima. No entanto, se for adotada a hipótese de aproveitamento energético, devem ser adicionados equipamentos que farão a conversão do gás em energia.

Os projetos de MDL devem ser submetidos a auditorias com objetivo de avaliar a veracidade e a transparência das proposições feitas como hipótese em projeto e assim possibilitar a prestação de contas e a certificação das reduções. A natureza inovadora dos projetos de MDL e a perspectiva de investimentos de capital em benefícios sociais e ambientais farão com que muitos municípios comecem a mudar a forma como vinham realizando a gestão de resíduos sólidos.

As etapas para implantação de um projeto de MDL, segundo SNSA (2006), são:

- **Etapa 1: Preparação de um Projeto de MDL**

A entidade promotora do Projeto deve preparar um PDD - Project Design Document, que deverá ser submetido a uma consulta pública pelo período de 30 dias. Este documento deve conter: descrição do projeto, linha de base calculada a partir de uma metodologia aprovada, uma estimativa do período de vida e do período de emissão de créditos do projeto, uma demonstração de como o projeto gera reduções de emissões adicionais, uma análise de impactos ambientais, apresentação dos resultados da consulta pública efetuada e um plano de monitoramento e averiguação.

- **Etapa 2: Validação ou Rejeição do Projeto**

O Projeto é examinado e avaliado por uma Instituição Credenciada pelo Comitê COP/MOP, que aprova ou rejeita o Projeto de MDL. Se aprovado, o projeto é enviado ao Comitê Executivo.

- **Etapa 3: Registro pelo Comitê Executivo**

Recebido o relatório de validação, o Comitê executivo tem oito semanas para aceitar formalmente o Projeto.

- **Etapa 4: Verificação, certificação e emissão de CRE**

Depois de registrado o Projeto, os interessados devem monitorar a redução de emissões, em conformidade com o plano apresentado no PDD, para que recebam os certificados de redução de emissão (CRE's).

O fluxograma apresentado na figura 7 mostra as etapas para validação e apreciação dos projetos candidatos ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo:

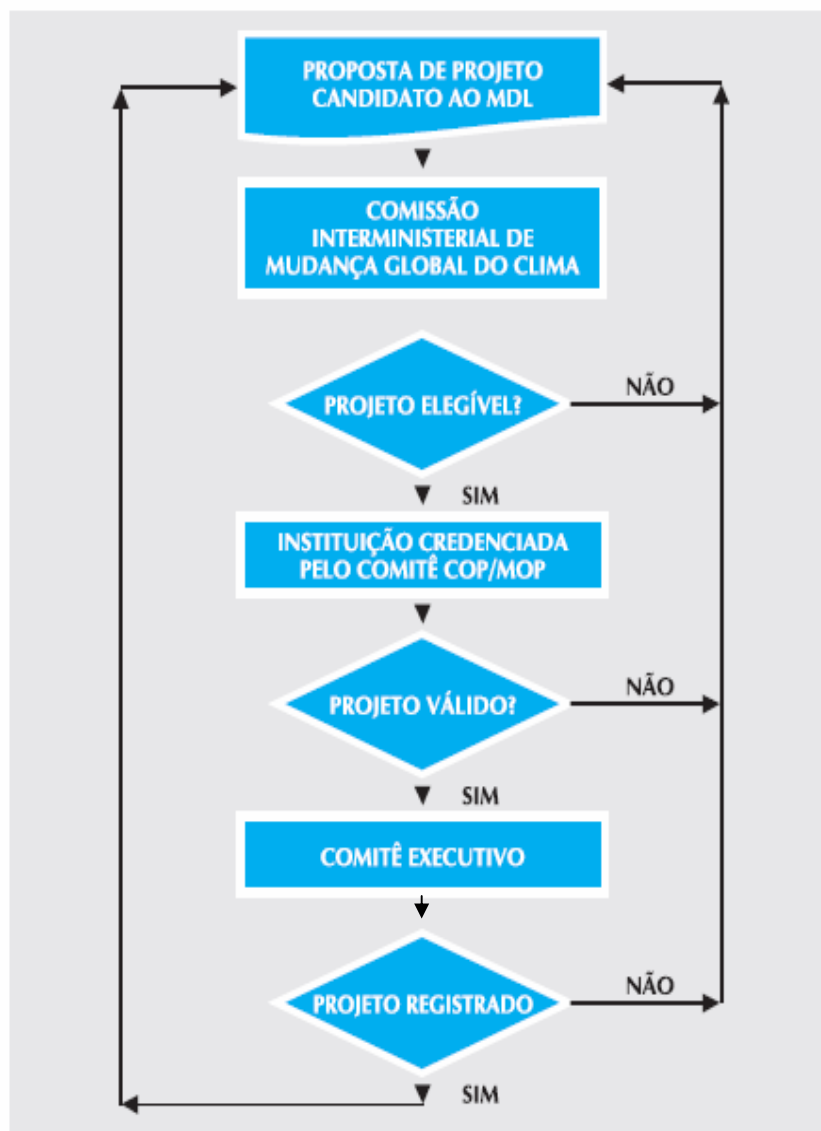


Figura 7 : Fluxograma de avaliação dos projetos candiatos ao MDL  
Fonte: CEBDS, 2007

Pelo fluxograma apresentado na figura 7, pode-se observar que o Comitê Executivo designado pelos países membros do Protocolo de Kyoto têm por objetivo regular e gerir os projetos validados, pois esses projetos devem ser monitorados e controlados para que se possa comprovar a redução das emissões de carbono.

### **2.6.1.2 Gestão ambiental federal e os projetos de MDL:**

Segundo [www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br) (2007), o governo federal divulgou edital para recebimento de propostas de prefeituras que tivessem interesse em implantar projetos de MDL para melhorar a gestão dos resíduos sólidos e reduzir as emissões de gases que provocam o efeito estufa, oriundos dos lixões e aterros sanitários. O primeiro edital permitia a participação dos 200 maiores municípios do país, ou seja, os que têm mais de 118 mil habitantes (segundo projeção do IBGE em 2003). Foram selecionados 30 municípios e o custo do projeto para melhorar a gestão dos resíduos sólidos e reduzir as emissões de gases que provocam o efeito-estufa, provenientes dos lixões e aterros sanitários, é de US\$ 979.300,00. Esses recursos serão repassados a fundo perdido pelo governo japonês ao governo brasileiro como resultado da seleção de projetos de MDL, feita no ano passado por aquele governo. Na seleção pública de projetos feita pelo governo brasileiro, 132 municípios participaram. Os recursos serão aplicados em cursos de capacitação para gestores municipais, desenvolvimento institucional, elaboração de um portal eletrônico do governo federal em resíduos sólidos e contratação de consultorias.

Um dos grandes benefícios que o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo pode trazer para o meio ambiente, além da redução das emissões de gases, é o próprio estímulo para que as prefeituras comecem a visualizar a necessidade de implantação de Sistemas Integrados de Gestão dos resíduos, pois como o MDL exige muito controle e monitoramento para validação dos créditos de carbono, a gestão precisa ser eficiente e com uma documentação organizada. Isso pode conduzir a uma necessidade real de se melhorar o gerenciamento das atividades ligadas ao tratamento do lixo e assim seriam criadas formas para regulamentação da documentação e comprovação da destinação final dos resíduos municipais, tal qual se exige das empresas quanto aos resíduos industriais. Isso seria considerado um avanço pois um gerenciamento ineficiente e inadequado, que se traduz em diversas omissões quanto a coleta do lixo, quanto a falta de reciclagem e outros fatores, não são compatíveis com as exigências dos projetos de MDL.

Outra possibilidade gerada seria o gerenciamento de tais projetos não mais pela iniciativa pública, se esta não tiver condições de efetuar o controle e monitoramento adequados, mas sim, a delegação desta atividade para a iniciativa privada através dos instrumentos já citados anteriormente como os contratos de permissão, autorização ou concessão ou mesmo com a instituição de parcerias público-privadas.

## 2.6.2 OS CRÉDITOS DE CARBONO

A criação de mecanismos de mercado que valorizam os recursos naturais é uma extraordinária inovação cujo primeiro exemplo deu-se nos Estados Unidos com a emenda de 1990 ao Clean Air, de 1970. Por causa dessa Emenda de 1990, que criou as cotas comercializáveis de poluição nas bacias aéreas regionais dos EUA, a poluição do ar diminuiu em média 40%, neste país, entre 1991 e 1998. Iniciativas similares, seguindo este mesmo princípio, estão sendo adotadas, atualmente, em vários países e o Protocolo de Kyoto estabeleceu os critérios que permitem esta negociação, com objetivo de incentivar a redução das emissões de carbono na atmosfera.

Pode-se dizer que créditos de carbono são gerados a partir de projetos que reduzam as emissões já realizadas ou que inibam futuras emissões de carbono para a atmosfera. Os projetos de MDL são analisados de acordo com avaliações técnicas que incluem estudo de viabilidade técnica e econômica do projeto, estimativa da quantidade de créditos de carbono que podem ser gerados e o investimento necessário para a implementação do projeto. Quando o projeto MDL é implantado e a redução dos gases do efeito estufa é certificada, obtém-se os Certificados de Redução de Emissão de Carbono (CRE), negociáveis no Mercado de Carbono. Segundo SNSA (2006), os requisitos para obtenção dos CRE são:

1. Voluntariedade de participação: a participação deve ser voluntária e aprovada por cada parte envolvida. A voluntariedade na implementação é atestada pelo Estado envolvido. Segundo SNSA (2006), no Brasil, essa tarefa cabe à Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, segundo o artigo 3º, IV, do Decreto de 7 de julho de 1999;
2. Efetividade dos benefícios: os benefícios devem ser reais, mensuráveis e de longo prazo e relacionados com a mitigação da mudança do clima;
3. Adicionalidade dos benefícios do projeto: os benefícios das reduções de emissões devem ser adicionais aos que ocorreriam na ausência de atividade certificada no projeto.

### I- Equivalência:

Em termos mensuráveis, cada **crédito de carbono** equivale à redução da emissão de **1 tonelada de CO<sub>2</sub>** na atmosfera. A conversão de reduções de outros tipos de gases em 1 tonelada de CO<sub>2</sub> se dá pelo potencial de aquecimento global. O gás metano (CH<sub>4</sub>), por exemplo, possui um potencial de aquecimento 21 vezes maior que o CO<sub>2</sub> e dessa maneira a redução de 1 tonelada de metano por ano gera 21 créditos de carbono.

## **II- Titularidade dos Créditos de Carbono:**

A geração dos Certificados de Redução de Emissão de Carbono (CRE) através da queima ou reaproveitamento do gás metano nos aterros sanitários leva à questão da titularidade desses créditos. No caso dos projetos de aterros sanitários de RSU, a titularidade dos eventuais CRE produzidos pertencerá ao município no qual foi implantado o aterro. No caso de aterros instituídos através de Consórcios Públicos ou através de concessões ou permissões a entidades privadas, pode ser admitida a transferência de titularidade, desde que por via contratual ou legal. Os Consórcios Públicos são instrumentos legais geridos a partir de contratos entre entes federados e estes contratos devem versar sobre a titularidade dos CRE's produzidos. No que diz respeito aos aterros privados, mesmo que estes recebam resíduos sólidos oriundos da limpeza pública municipal, eventuais introduções para captação do biogás ou mesmo a implantação de uma nova-infraestrutura traria à entidade privada, a certificação da redução de emissões e os respectivos créditos de carbono.

Obviamente, a introdução desta nova variável acarretou modificações nos sistemas de gestão dos resíduos sólidos urbanos, pois passou a incluir a capacidade de comercialização dos créditos de carbono para a administração pública através da disposição adequada de seus resíduos em aterros sanitários. Da mesma forma, o aproveitamento do lixo urbano nas usinas que geram energia elétrica também incluem a possibilidade de negociação dos créditos de carbono, se a redução das emissões forem certificadas.

## **III- O exemplo do município de Nova Iguaçu - Rio de Janeiro**

No Estado do Rio de Janeiro, o Projeto Nova Gerar da Empresa S.A. Paulista e a EcoSecurities foi o primeiro no mundo a ser oficialmente inscrito como projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e obteve a aprovação e o registro do Comitê Executivo. O registro foi feito no Executive Board da ONU no Comitê de MDL, em 18 de novembro de 2004, em Bonn, Alemanha. O Projeto incluía a desativação do Lixão da Marambaia e a construção de um novo aterro sanitário. O aterro sanitário e industrial, em operação desde 2003, incorporou em suas instalações condicionantes para que o gás metano seja capturado e utilizado numa usina termelétrica com objetivo de geração de energia (expectativa de capacidade total final de 12 MW). Toda área do Lixão da Marambaia está sendo coberta por mudas da Mata Atlântica e posteriormente será instalado um parque de lazer para a comunidade. O Lixão que foi aberto em 1986 parou de funcionar em 2002 com

aproximadamente 2 milhões de toneladas de lixo depositadas, sendo que o projeto tem a capacidade de gerar **14,07 milhões de toneladas de créditos de CO<sub>2</sub>** em seu tempo de vida de 21 anos (NOVA GERAR, 2004). O complexo implantado foi denominado Central de Tratamento de Resíduos – CTR Nova Iguaçu e foi projetado para receber uma média de 2.000 toneladas de resíduos diárias e compreende:

- Aterro Sanitário e Industrial;
- Unidade de Tratamento de Efluentes Percolados (chorume);
- Unidade de tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde;
- Unidade de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil;
- Unidade de Gerenciamento de Resíduos;
- Centro de Educação Ambiental;
- Viveiro de mudas de Mata Atlântica.

A figura 8 apresenta o Sistema implantado na CTR Nova Iguaçu, que incluem os seguintes elementos envolvidos na coleta e combustão do gás para geração de eletricidade:

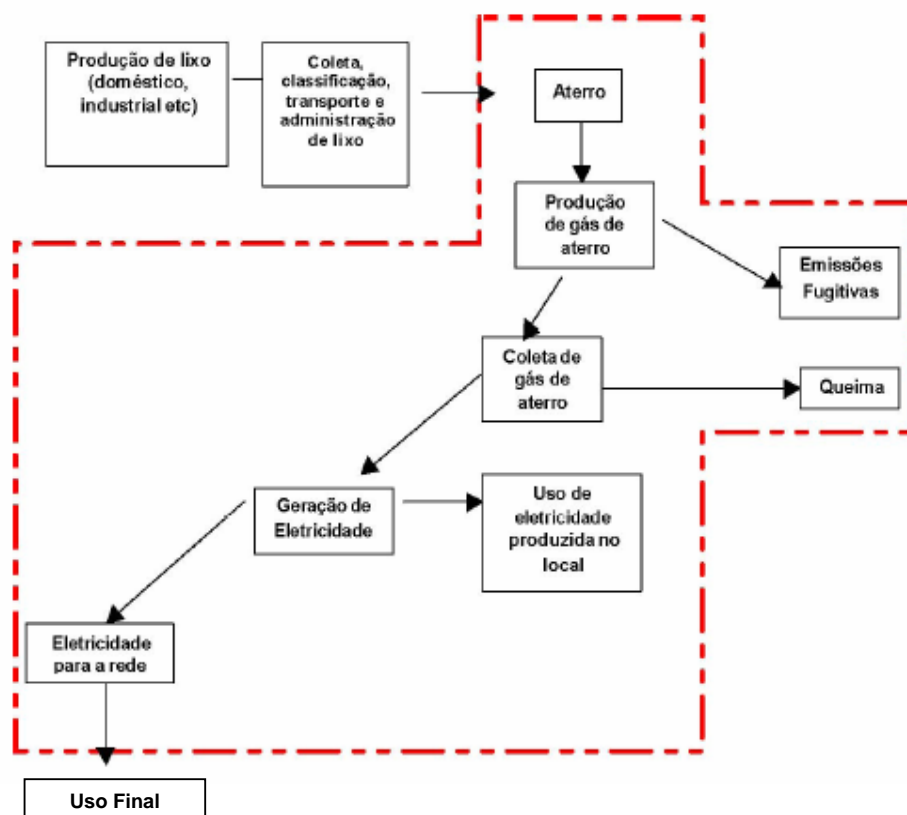


Figura 8: Fluxograma das delimitações do Sistema

Fonte: Nova Gerar, 2004



### **2.6.3 AS NOVAS CONFORMAÇÕES DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL**

O consórcio público é o acordo firmado entre entes federados, com a finalidade de executar serviços públicos de interesse comum, como obras, aquisição de bens, produtos e equipamentos e realização de eventos conjuntos. Quando este acordo é firmado no âmbito da competência municipal, ou seja entre municípios de um mesmo aglomerado urbano ou microregional, recebe o nome de consórcio público intermunicipal.

Em alguns municípios brasileiros, quando existe conscientização da necessidade de realização de um gerenciamento eficaz dos resíduos sólidos urbanos, muitos gestores acreditam que, a partir da implantação de um galpão onde será realizada a reciclagem e, em alguns casos, a compostagem de resíduos, a solução para o problema do lixo está resolvida. Ao ser implantada uma usina de reciclagem e compostagem, esses administradores decepcionam-se, no entanto, ao descobrirem que ainda existe a necessidade de disposição dos rejeitos deste processo. Existe portanto, uma dificuldade de entendimento do Sistema de Gestão de Resíduos como um todo e a integração de alternativas é uma necessidade. Os gestores acham oneroso conjugar uma URC com um aterro sanitário, por exemplo, e na prática o que ocorre é que os rejeitos das usinas são lançados em vazadouros a céu aberto. A carência de recursos financeiros para a implantação de um aterro ou outra forma de disposição são, na maioria das vezes, uma alegação constante.

Para solucionar este problema, existe a necessidade de entendimento pelos gestores municipais do que seja o sistema integrado de gestão de resíduos e que esse modelo, normalmente, inclui a conjugação de alternativas. A Usina de reciclagem e compostagem e um aterro sanitário é uma conjugação básica. A coleta e varrição eficiente unida aos conceitos de redução de volume, inertização e reaproveitamento, que são atendidos através da operação adequada da Usina de Reciclagem e Compostagem, faz com que uma boa parte do Sistema seja equacionado. No entanto, a maioria dos municípios não possui aterro sanitário e dispõem resíduos e rejeitos em lixões, fazendo que a parte final do sistema fique completamente relegada, tornando-se um dos mais graves problemas do saneamento ambiental.

Uma possível solução para esta dificuldade é a regionalização da destinação e tratamento dos resíduos através da cooperação entre municípios, por meio da instituição de consórcios públicos, cujo modelo permite que os gestores administrem de forma compartilhada os problemas que não conseguem resolver sozinhos. O consórcio é uma forma de amenizar o problema da carência de recursos, pois através da gestão associada um só aterro

sanitário pode atender a alguns municípios; sendo que, com a introdução do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, o município que recebe os resíduos pode contabilizar créditos de carbono além de ajudar no desenvolvimento sustentável; pois prevalecendo a boa técnica, a captação do biogás do aterro poderá também gerar energia elétrica e ajudar nas questões do aquecimento global, diminuindo a geração de gases do efeito estufa.

As ações compartilhadas ou de administração comum incluem muito mais que uma simples elaboração conjunta de projetos técnicos, mas a consciência do problema e a pré-disposição das autoridades locais para realização de uma gestão eficiente, sendo este o ponto de partida para o equacionamento da problemática da disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos. Os consórcios públicos vêm sendo utilizados no Brasil há muito tempo, sendo que, a inexistência de legislação nacional sobre o assunto acarretava em muitos problemas jurídicos e legais para os gestores devido à desobediência das normas de direito financeiro e administrativo, aplicáveis às entidades públicas. O que se exigia era a criação de uma nova pessoa de direito privado para tornar viável os atos jurídicos praticados pelos consórcios. Um outro problema apontado, anteriormente a instituição da nova lei, era a terceirização indevida da gestão pública, mas outros problemas também foram apontados pelos auditores do Tribunal de Contas da União e isso fez com que fosse criada uma nova legislação com a finalidade de dar legitimidade a este tipo de instrumento. Assim, em 06 de abril de 2005, foi sancionada a Lei nº 11.107, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum.

O consórcio público, pela nova Lei, está sujeito à “fiscalização contábil, operacional e patrimonial pelo Tribunal de Contas competente para apreciar as contas do Chefe do Poder Executivo representante legal do consórcio, inclusive quanto à legalidade, legitimidade e economicidade das despesas, atos, contratos e renúncia de receitas, sem prejuízo do controle externo a ser exercido em razão de cada um dos contratos de rateio” (Lei nº 11.107/05).

Segundo BORGES, 2006, a nova Lei de Consórcios (Lei nº 11.107/05) é o instrumento que permite efetivamente a consecução dos objetivos estabelecidos no artigo 2º do Estatuto das Cidades, tais como:

- A garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos (artigo 2º- I);

- Oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais (art. 2º – V);
- Ações tendentes a evitar a poluição e a degradação ambiental e a proteger, preservar e recuperar o meio ambiente...(artigo 2º - VI, g, XII).

A nova lei de Consórcios abre a possibilidade de obtenção de ganhos de escala em qualquer das dimensões da gestão dos serviços públicos de saneamento básico pela cooperação voluntária. Com relação ao Sistema Integrado de Gestão de RSU, os municípios podem se consorciar, com ou sem a participação do Estado federado, por exemplo, para construir um aterro sanitário consorciado, promover compras de equipamentos de limpeza urbana conjuntas (uma licitação para vários contratos), compartilhar equipamentos e pessoal técnico (escritório comum de planejamento e projetos, laboratório comum, central de informática para gestão administrativa, manutenção complexa de instalações, etc).

A figura 9 abaixo, demonstra os fatores que são prioritários para o bom funcionamento de um consórcio público no que se refere a um Sistema Integrado de RSU:

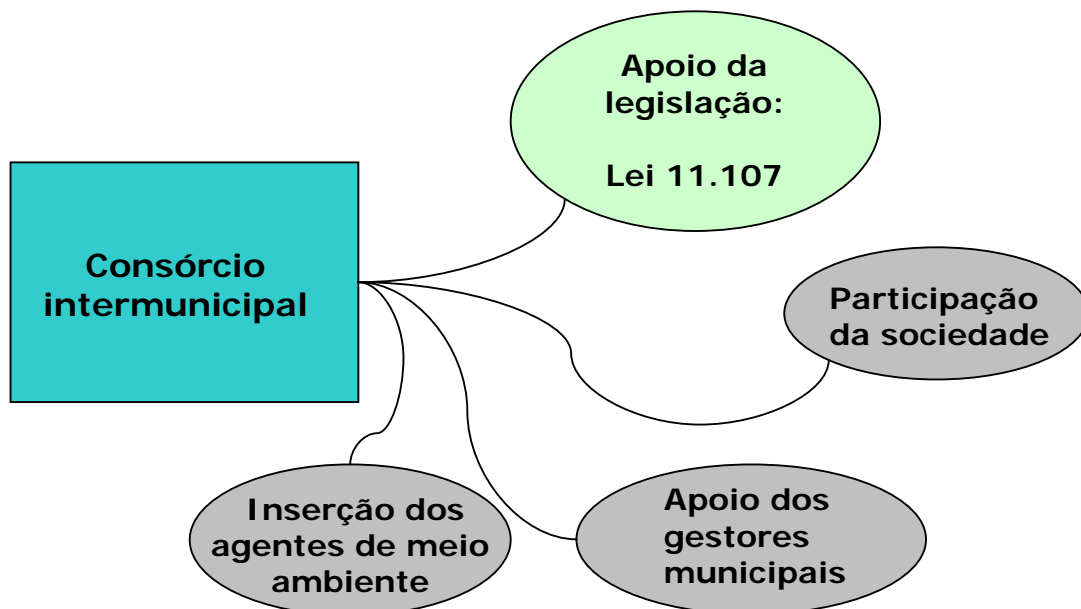


Figura 9: Fatores interligados com o consórcio intermunicipal  
 Fonte: elaboração própria

Do ponto de vista da ação dos governos municipais envolvidos, o estabelecimento de consórcios intermunicipais pode produzir os seguintes resultados positivos (VAZ & BAVA, 2006):

- a) aumento da capacidade de realização: os governos municipais podem ampliar o atendimento aos cidadãos e o alcance das políticas públicas por conta da disponibilidade de maior de recursos e do apoio dos demais municípios;
- b) maior eficiência do uso dos recursos públicos: é o caso dos consórcios cuja função central é o compartilhamento de recursos escassos, como exemplo se pode citar máquinas de terraplanagem, unidades de saúde, unidades de disposição final de resíduos sólidos. O volume de recursos aplicados como investimento no consórcio e o custeio de sua utilização são menores do que a soma dos recursos que seriam necessários a cada um dos municípios para produzir os mesmos resultados;
- c) realização de ações inacessíveis a uma única prefeitura: a articulação de esforços em um consórcio intermunicipal pode criar condições para que seja possível atingir resultados que não seriam possíveis a nenhuma prefeitura isoladamente, ou mesmo à soma dos esforços individuais de cada uma delas. É o caso da aquisição de equipamentos de alto custo, o planejamento de políticas públicas de âmbito regional (como no caso das políticas de desenvolvimento econômico local);
- d) aumento do poder de diálogo, pressão e negociação dos municípios: a articulação de um consórcio intermunicipal pode criar melhores condições de negociação dos municípios junto aos governos estadual e federal, ou junto a entidades da sociedade, empresas ou agências estatais. Com isso, vê-se fortalecida a autonomia municipal;
- e) aumento da transparência das decisões públicas: como as decisões tomadas pelos consórcios são de âmbito regional e envolvem vários atores, naturalmente elas se tornam mais visíveis, pois exigem um processo de discussão mais aprofundado em cada município e em termos regionais. Com isso, abre-se espaço para uma maior fiscalização da sociedade sobre as ações governamentais.

Algumas dificuldades podem ocorrer na gestão através de consórcios, originadas pela liberdade de ingresso e retirada dos partícipes, o que pode esvaziar economicamente o consórcio. Uma outra dificuldade seria relacionada às questões político-partidárias que, no Brasil, são consideradas prioritárias e se tornam obstáculos à gestão associada, pois com a

mudança de governo pode haver uma tendência à saída do consórcio, caso as questões partidárias sejam conflitantes. Essa possibilidade de retirada do ente da federação do consórcio através de ato formal, sem a concordância de órgãos colegiados ou dos gestores locais no Brasil, fica muito flexível às questões de embate político.

No Brasil, a implantação de aterros sanitários para atender a mais de um município pode se tornar uma prática cada vez mais adotada, destacando-se os projetos que foram implantados nas regiões metropolitanas de Salvador e de Porto Alegre. No Anexo VI se encontra a lista dos consórcios intermunicipais cadastrados no Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) em todo o Brasil. No caso dos municípios fluminenses, o CNRH declara a existência de quatro consórcios formalizados que tratam de interesses comuns relacionados a gestão de recursos hídricos e são eles:

- Consórcio Intermunicipal Ambiental Lagos São João, na Região dos Lagos;
- Consórcio Intermunicipal da Gestão Ambiental das Bacias dos Rios Macaé, Macapu, da Lagoa Feia e Zona Costeira;
- Consórcio Intermunicipal da Baía de Guanabara;
- Consórcio de Municípios da Bacia do Rio Itabapoana.

No entanto, nos consórcios já formalizados, existe pouco enfoque na resolução da destinação final de resíduos sólidos urbanos, pois a maioria dos municípios pertencentes ainda continua dispondo seus resíduos em lixões. Para que sejam inseridas mudanças nesta área seria necessária a tomada de decisão na gerência dos Consórcios para implantação de novos aterros sanitários ou mesmo para o aproveitamento e melhoria em alguns existentes.

No planejamento da implantação de consórcios intermunicipais devem ser levadas em consideração as características da região, admitindo-se um número de possibilidades coerentes com as reais circunstâncias locais, que incluem avaliações sócio-político regionais. A tomada de decisões estratégicas para implantação e operação de um consórcio intermunicipal, que aborde os problemas de gestão de RSU, requer a avaliação de uma série de condicionantes para que o resultado seja considerado satisfatório. Um monitoramento eficiente faz parte também das exigências do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, já que para o recebimento dos CRE's é exigida a comprovação da redução das emissões e isso requer um sistema que incorpore ações de controle e fiscalização.

### 3. PROPOSIÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS

Segundo o ante projeto de lei que instituirá a PNRS, o gerenciamento integrado de resíduos sólidos pode ser definido como “o conjunto de atividades referentes à tomada de decisões estratégicas quando do desenvolvimento, implementação e operação das ações definidas no Plano de Gestão, da fiscalização e do controle dos serviços de manejo dos resíduos”. Na prática, o Sistema Integrado de resíduos sólidos compõe-se do conjunto de unidades operacionais, destinadas a prover e garantir a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. Segundo LOPES (2006), um Sistema de Gestão Integrada de um município deve levar em consideração as dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais e considerar a ampla participação da sociedade na resolução dos problemas ambientais, tendo como premissa o desenvolvimento sustentável.

Segundo FERREIRA (2001), **gerenciamento** significa “ação de dirigir ou administrar” e **gestão** significa “ato ou efeito de gerenciar, administrar, dirigir”, portanto, gestão e gerenciamento são termos com significados semelhantes. Existem autores que fazem diferenciação entre os dois termos, entendendo que gestão é um termo amplo. A diferenciação é cabível para o termo “sistema de gestão”, que insere dimensões políticas, sociais, ambientais, etc como características do gerenciamento. Um Sistema de Gestão Integrada eficaz deve incluir o estabelecimento de objetivos e metas, as estratégias para alcançá-los, o monitoramento, a medição de desempenho, a correção de problemas e a análise crítica do sistema, para aperfeiçoá-lo e para melhorar o desempenho ambiental geral. Todo gerenciamento do processo consta na implementação de melhorias dos padrões estabelecidos, que servem como referências para o gerenciamento. Na ótica da gestão pública vários fatores contribuem para as dificuldades em se conseguir excelentes resultados que aliado ao menor custo são os principais focos a serem buscados na administração pública.

O Sistema Integrado de Gestão de resíduos sólidos urbanos não pode deixar de contemplar as seguintes diretrizes básicas:

- as determinações da política ambiental estabelecida;
- caracterização e identificação dos problemas e proposição de soluções em escala regional, privilegiando sempre que tecnicamente possível, e economicamente viável as soluções compartilhadas e a divisão das responsabilidades entre os municípios envolvidos;
- estímulo ao controle financeiro e a autosustentabilidade do Sistema de Gestão;

- estímulo aos programas de mobilização popular e à gestão participativa que são meios de contar com a população para controle efetivo da qualidade do Sistema;
- estímulo à redução da geração de resíduos, através de programas de educação ambiental, com inserção de incentivo ao reaproveitamento, reuso e reciclagem de resíduos;
- projetos de carácter social, como projetos de inclusão dos catadores no Sistema e com a transformação de atividades relacionadas ao reaproveitamento dos resíduos em um fator de promoção da inclusão social de minorias menos favorecidas.

Segundo PNGP, 2005, os conceitos básicos relacionados à abordagem sistêmica são:

- **Sistema aberto:** são caracterizados pela forte e ampla interação e interdependência com o ambiente;
- **Sistema Fechado:** são caracterizados pela pouca ou nenhuma influência do ambiente e pela inexistência de interação com o mesmo;
- **Sub sistema:** são as partes que formam o sistema como um todo;
- **Sinergia:** É uma situação onde o todo é maior do que a soma das partes, ou seja, na organização a interação de várias áreas de forma cooperativa produz resultados melhores do que se atuassem isoladas;
- **Fronteira do sistema:** É a fronteira que separa cada sistema de seu ambiente, ela pode ser rígida em sistemas fechados e flexíveis nos sistemas abertos;
- **Feedback:** É o processo de retroalimentação do sistema e está relacionado ao sistema de informações e, na grande maioria dos casos, mais especificamente, ao sistema de indicadores, isto permite o constante monitoramento dos processos e do ambiente, permitindo a possibilidade de rápidas intervenções quando isto se fizer necessário.

O gerenciamento deve ser integrado e inventariado, valorizando toda cadeia e a geração do resíduo. Os resíduos gerados quando não são eficazmente gerenciados podem tornar-se passivos ambientais para a sociedade, que via de regra, não é responsabilizada diretamente, como acontece com as indústrias. Para entendimento global do sistema considera-se que um SGI deve englobar o ambiente no qual está inserido, incluindo a interdependência entre seus componentes, bem como os interesses das partes envolvidas.

A figura 10 demonstra os principais objetivos de um SGI de resíduos sólidos:

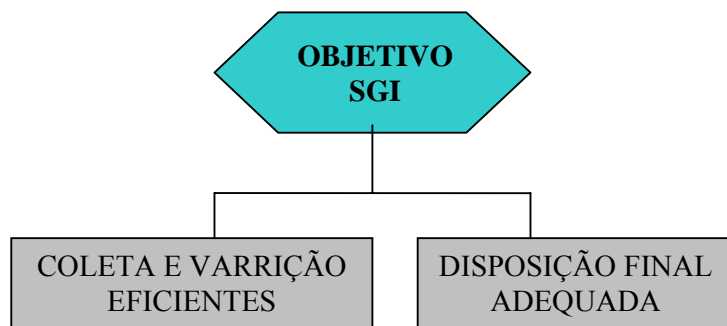


Figura 10: Objetivo do SGI de resíduos sólidos

Fonte: elaboração própria

Pode-se considerar que a municipalidade realiza serviços de qualidade quando, em termos básicos, executa coleta e varrição eficientes e dispõe adequadamente os RSU. As falhas observadas nos programas lançados para melhoria na gestão de resíduos foram relacionadas à deficiências de gerenciamento e se fizeram expressivas nas atividades de monitoramento, medição e controle.

Analisando os conceitos anteriores, pode-se avaliar que o **Sistema aberto** é o que melhor se adequa as questões de saneamento ambiental, já que a gestão participativa, integradora e associada são metas a serem alcançadas. A figura 11 apresenta a composição de um sistema deste tipo:

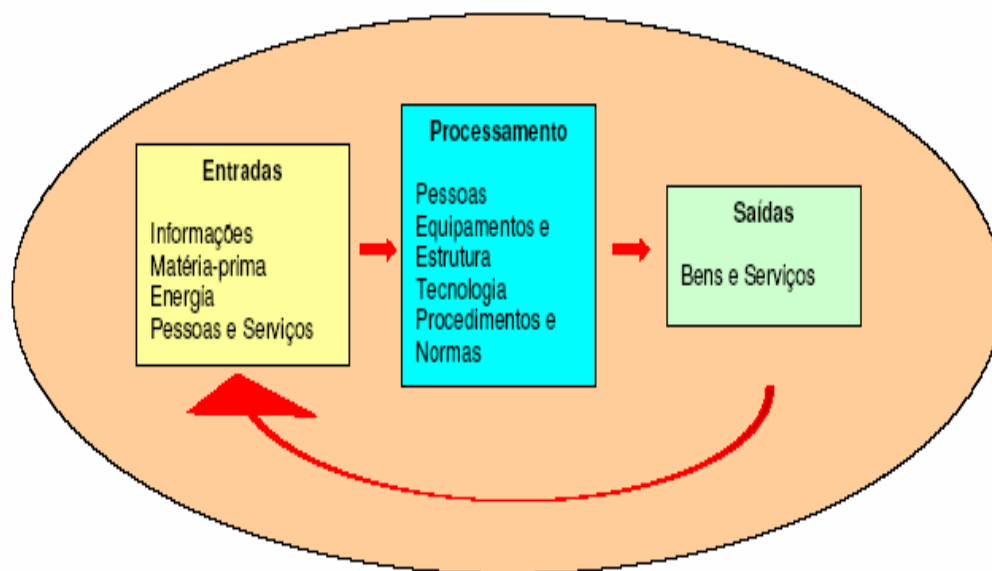


Figura 11: Esquema característico de um típico sistema aberto

Fonte: PNGP/NSS, 2005



### **3.1 POLÍTICA AMBIENTAL DO SGI**

A política de um sistema de gestão ambiental é de responsabilidade da alta administração, no caso, dos prefeitos e expressa o comprometimento da prefeitura com o meio ambiente e deve ser implementada e mantida em todos os níveis da administração pública. A política ambiental deve estar em linguagem simples para que possa ser difundida e facilmente compreendida, pois deve ser comunicada a todos os funcionários, incluindo os terceirizados, e deve ser documentada e estar disponível para o público e partes interessadas. A política ambiental do SGI de resíduos municipal deve:

- ser apropriada à natureza, escala e impactos ambientais das atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- incluir o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção de poluição,
- incluir o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, e demais requisitos subscritos pela organização,
- fornecer uma estrutura para o estabelecimento e execução dos objetivos e metas propostos.

### **3.2 REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS**

Um dos itens exigidos pela NBR ISO 14001 se refere à necessidade de se relacionar toda a legislação vigente que interfira com o Sistema de Gestão que se está propondo. A legislação deve ser utilizada como um instrumento, pelos gestores públicos, para que se possa ter apoio jurídico nas decisões estratégicas com relação às questões ambientais. Uma das primeiras medidas de regulação com relação ao meio ambiente, no Brasil, foi a lei que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente - Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Segundo <http://www.cebds.org.br>, 2007, esta Lei trata-se de uma legislação muito complexa e sua aplicação depende de ajustes que garantam a interpretação correta de seus instrumentos para que seja feita uma operacionalização eficiente.

Um outro instrumento de intervenção sobre o meio ambiente foi a formulação da Lei das Águas- Lei 9.433, de 1997, que reestrutura a gestão dos recursos hídricos no país, estabelecendo como fundamentos o uso múltiplo das águas; o reconhecimento desse recurso como um bem finito e vulnerável, dotado de valor econômico; a bacia hidrográfica como unidade de planejamento; e a gestão descentralizada e participativa, com a instituição dos

comitês de bacias. Apoiada nessa legislação, foi criada no ano de 2000, a Agência Nacional de Águas, semelhante às existentes para o petróleo, a energia elétrica e as telecomunicações.

Em 1997, o CONAMA também revisou os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental através da Resolução CONAMA 237, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental.

Em 1998, a Lei de Crimes Ambientais - Lei 9.605- fez do Brasil um dos poucos países do mundo a responsabilizar criminalmente pessoas físicas e jurídicas pelo dano ambiental. Contudo essa legislação vem, ao mesmo tempo, sofrendo críticas quanto à sua efetiva aplicabilidade e ao fato de misturar no mesmo diploma legal crimes e infrações administrativas (<http://www.cebds.org.br>).

A Lei 11.445, sancionada em janeiro de 2007, citada anteriormente nesta tese como um avanço implementado pela gestão ambiental federal, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, que inclui a limpeza urbana e o manejo dos resíduos.

O apoio da legislação é o instrumento necessário que os gestores precisam para coordenar o gerenciamento de resíduos de um município. Cabe ao município organizar e criar na legislação municipal, as devidas sanções e/ou multas pelo não cumprimento das responsabilidades de cada gerador. As infrações previstas pelas legislações estaduais e federais não inibem às prefeituras municipais de também legislar sobre este tipo de matéria, desde que não invadam as normas já estatuídas, abordando disposições em contrário. As posturas municipais, portanto, poderão ampliar as situações infracionais e conduzir à penalidades adequadas e isto é coerente com uma gestão eficaz e não com o descaso que ocorre em muitas prefeituras.

Segundo FARIA (2002), por situações de conjuntura, a Administração Pública deixa de punir o infrator que tenha poluído o ambiente pela disposição de resíduos sólidos em condições inadequadas. Considerando-se que o Poder Judiciário deve conduzir de acordo com o princípio da legalidade na tramitação da ação penal, é que surge a inegável vantagem de, além de punir administrativa, ser prevista em lei, a punição penal. O princípio da legalidade não pode permitir que o juiz, o ministério público ou o delegado de polícia, ao terem notícia de infração, fiquem inertes e omissos. Independentemente do resultado final, importa que a infração seja apurada judicialmente. A pena não só age como determinante sobre a consciência dos prováveis e possíveis infratores, como exerce sua maior eficácia na consolidação contínua e lenta do senso moral. Está claro que o meio ambiente está incluído

dentre o conjunto de atribuições legislativas e administrativas municipais e, em realidade, as prefeituras formam um elo fundamental na complexa cadeia de proteção ambiental.

No anexo X foram listadas várias leis e normas que se referem à gestão de resíduos.

### 3.3 ESTRUTURA E RESPONSABILIDADES

O SGI deve começar a ser constituído a partir da listagem de todas as etapas do processo, onde se analisa todas as atividades, pessoas envolvidas e designa responsabilidades para a execução dos serviços de limpeza urbana e para a disposição de resíduos sólidos nos municípios. O sucesso na introdução de um sistema de gestão integrada se deve ao claro estabelecimento das responsabilidades pessoais para que se possa medir o comprometimento dos funcionários envolvidos com o processo e para que se torne possível a introdução de melhorias contínuas, buscando sempre a excelência dos serviços.

Segundo IPT, 2000 as responsabilidades quanto à geração e à disposição final dos resíduos são relacionadas ao tipo de resíduo, de acordo com a tabela 11, a seguir:

Origem do lixo	Responsabilidade
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura < 50kg / Gerador > 50kg
Público	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador (hospital)
Industrial	Gerador (indústrias)
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Gerador (portos)
Agrícola	Gerador (agricultor)
Entulho	Gerador

Tabela 11: Responsabilidades de acordo com a origem dos resíduos

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000

#### 3.3.1 OS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS:

A Lei 11.445/ 2007, considera em sua definição que **saneamento básico** designa um conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

- Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações pediais e respectivos instrumentos de medição;

- Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até seu lançamento final no meio ambiente;
- **Limpeza urbana e Manejo de resíduos sólidos:** conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O sistema de gestão de resíduos sólidos engloba o manejo dos resíduos sólidos urbanos que é o conjunto de atividades de limpeza urbana e de destinação adequada dos resíduos urbanos. Estão incluídas no SGI do lixo urbano as atividades de: acondicionamento, coleta, transporte e transbordo, triagem, reaproveitamento, reuso e reciclagem, tratamento e disposição final. Ainda estão incluídas a varrição, a capina, a poda de árvores, em logradouros públicos, a limpeza do lixo das praias e outros serviços pertinentes à limpeza urbana, exceto quando referentes aos resíduos cujo manejo seja de responsabilidade do gerador. Abaixo são detalhadas essas atividades que compõem o SGI:

**a) Acondicionamento:**

Significa preparar os resíduos para a coleta de maneira sanitariamente adequada e compatível com o tipo e a quantidade de resíduos a ser coletada.

**b) Coleta de resíduos sólidos domésticos:**

Conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento sistemático de resíduos domiciliares e comerciais gerados nas residências e nos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, com frequência regular e previamente estabelecida para cada parcela da zona urbana. (PMSS, 2006)

**c) Coleta de resíduos sólidos públicos:**

Conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento, sistemático ou não, dos resíduos públicos provenientes dos serviços de varrição, limpeza de praias, poda da arborização

pública, desobstrução de bocas-de-lobo, capina, raspagem de vias, limpeza de margem de córregos, etc. (PMSS, 2006)

**d) Coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde:**

Conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento – exclusivo - dos resíduos sólidos infectantes ou perfuro-cortantes gerados nos estabelecimentos ou unidades que prestam serviços de atendimento à saúde humana ou animal dentro do município.

**e) Coleta seletiva:**

Conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento diferenciado de resíduos recicláveis (papéis, plásticos, metais vidros, etc) que são previamente separados dos demais resíduos considerados não reaproveitáveis, nos próprios locais da sua geração.

**f) Coleta de resíduos da construção civil (RCC):**

Conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento diferenciado dos restos de obras, construções ou demolições, comumente conhecidos como “entulhos” ou “metralha”, conforme designações regionais.

**g) Varrição de logradouros públicos:**

Conjunto de procedimentos referentes às atividades, executadas manual ou mecanicamente para arrastar, juntar e recolher os resíduos não acondicionados espalhados nas vias ou logradouros públicos, tais como papéis e plásticos provenientes de embalagens lançadas por transeuntes, folhas de árvores, pequenas quantidades de material inerte decorrente do rolamento de veículos ou carregada pelas chuvas, etc. A obrigatoriedade de varrição como tarefa de competência das prefeituras se refere às ruas e vias municipais, não incluindo estradas estaduais e federais que cortem o município. Diz-se ainda que a responsabilidade de varrição inclui 1 metro de calçada contado a partir da sarjeta, no entanto, a maioria das prefeituras varre toda a largura das calçadas.

**h) Capina e roçada:**

A capina é o conjunto de procedimentos de corte -manual ou mecanizado- ou de supressão, por agentes químicos, da cobertura vegetal rasteira considerada prejudicial que se desenvolvem em logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo eventualmente a remoção de suas raízes e incluindo a coleta dos resíduos resultantes. A roçada é o conjunto de procedimentos similares ao da capina, porém aplicados à cobertura vegetal arbustiva. A roçada é, geralmente, realizada antes de modo a ser removida a vegetação de maior porte existente no local a ser capinado.

**i) Remoção do lixo público:**

Se refere à remoção dos resíduos acumulados nas lixeiras públicas e papelarias – cestas de lixo leve geralmente instaladas nos passeios ou em postes de iluminação – bem como a remoção de pequenos volumes dispersos de lixo ensacado (ainda que identificado como de origem domiciliar) e de resíduos de coletores públicos maiores deixados para coleta em locais estratégicos, onde normalmente ocorrem despejos irregulares de resíduos.

**j) Transporte:**

O transporte dos resíduos são realizados por vários tipos de equipamentos. Existem os carrinhos transportadores manuais adotados em muitas cidades que são conduzidos pelos varredores. Ainda se pode contar com os caminhões próprios para içamento de caçambas, contêineres ou caixas coletoras tipo “brooks”, que acumulam resíduos e são içadas e transportadas diretamente para os locais de disposição. Nas cidades de médio e grande porte são adotados para a coleta domiciliar os caminhões compactadores que prensam o lixo e reduzem seu volume, conseguindo transportar um volume maior de resíduos. Nas cidades de menor porte são utilizados caminhões basculantes ou caminhões comuns para o transporte de resíduos.

**j) Transbordo:**

Operação de mudança dos resíduos, normalmente de um veículo mais simples para um veículo de maior capacidade. O transbordo dos resíduos é realizado em Estações denominadas “de Transbordo” ou “de Transferência”, que são unidades de armazenamento para que os caminhões façam a descarga e retornem rapidamente para complementar o roteiro de coleta. Normalmente, essa atividade é necessária devido ao aumento da distância entre os pontos de coleta e o local de disposição final, quando o transporte em veículos de menor porte elevaria os custos de transporte.

**k) Triagem:**

Separação dos resíduos sólidos de acordo com critérios pré-estabelecidos visando o reaproveitamento de materiais. Normalmente é realizada manualmente em estações dentro das unidades de tratamento. No entanto, em grandes centros urbanos já se pode observar a triagem mecânica de componentes do lixo.

**l) Tratamento e disposição final:**

São procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, com intervenção de processos químicos, físicos e biológicos, naturais ou

forçados, que transformem o lixo em material inerte. Neste trabalho será feita uma abordagem mais detalhada sobre os tratamentos mais comumente utilizados para RSU.

**m) Outros serviços de manejo de limpeza urbana:**

Outros serviços que, a depender de cada município podem ser realizados. Como exemplo pode-se citar as frentes de trabalho temporárias. Trata-se da execução de serviços de manejo de RSU de natureza episódica ou eventual, pela contratação de mão-de-obra temporária, por tempo determinado e sem caracterização de vínculo empregatício. Pode ocorrer o uso de frentes de trabalho em mais de uma ocasião no ano, sendo que as frentes de trabalho pode executar vários tipos de serviços.

### **3.3.2 RESPONSABILIDADES E PARTICIPAÇÃO DOS “ATORES” NO SGI**

Para composição do sistema de gestão é importante definir as responsabilidades pessoais e definir as atribuições e competências de cada setor ou unidade e as formas de articulação junto aos participantes deste cenário. Os “atores” que compõem este cenário podem ser identificados como: os geradores, os gestores municipais, os funcionários ou entidades que executam os serviços, os fiscalizadores, os agentes financeiros. Os gestores, executores e fiscalizadores serão os responsáveis pela integração do Sistema de Gestão e pelo cumprimento da **Política Ambiental**. Abaixo são detalhadas as tarefas dos participantes:

**a) Os geradores:**

Segundo CONAMA 307/ 2002, os geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem resíduos. A população que consome e descarta embalagens e qualquer material que não se faça a si mais necessário é geradora de resíduos. Além disso são geradores: os estabelecimentos comerciais, as escolas, as empresas, as associações de toda natureza, as indústrias, os hospitais, clínicas entre outros. Os resíduos domiciliares são acondicionados pelos geradores e é de competência das prefeituras a coleta, o transporte e a disposição final. Em algumas localidades existe a coleta seletiva e os resíduos são acondicionados pelos geradores de modo a separar os recicláveis dos demais resíduos considerados não reaproveitáveis. A adesão a este tipo de coleta seletiva é realizada de modo compulsório pelos geradores. O acondicionamento, a coleta, o transporte e a disposição final dos resíduos do serviço de saúde, dos resíduos da construção civil, dos resíduos industriais, dos resíduos perigosos e dos resíduos radioativos são de responsabilidade dos geradores e estes devem arcar com a despesa necessária.

**b) O gestores municipais:**

Segundo PMSS (2006), o gestor municipal é uma figura de suma importância para efetivação do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial para a vida digna de seus munícipes. Muitos Prefeitos já estão sendo julgados por crime ambiental, principalmente, quando se trata de danos relativos ao saneamento. O responsável pela gestão municipal de resíduos é a entidade que controla e gere a limpeza urbana e o manejo dos resíduos e que tem uma forma jurídica na sua constituição. São exemplos de órgãos em que se encontram os gestores municipais, as secretarias e departamentos municipais ou as empresas públicas, privadas ou de economia mista que realizam a administração e o gerenciamento dos resíduos. Nesta última situação o enfoque está nos aspectos legais e fiscais, pois uma empresa pública tem o capital público, que é patrimônio público e é administrada pelo poder público, mas como está constituída sob a forma de empresa é um ente de direito privado, ou seja, está submetida, pelo menos em parte, à legislação voltada para empresas privadas (constituição de diretorias, tipo de contabilidade, tributação, etc.). Os gestores municipais são responsáveis pelo planejamento das atividades de Limpeza Urbana e pela execução dos serviços de coleta, tratamento e disposição de resíduos.

**c) As entidades que executam serviços:**

As entidades que operacionalizam o planejamento e executam os serviços de limpeza urbana e o manejo de resíduos. Em alguns casos, essas entidades não são as mesmas que controlam e realizam a gestão. Aqui o enfoque está na ação e devem ser considerados os agentes privados, as empresas completamente privadas (casos de contratos de permissões ou de concessões), os agentes públicos e as organizações controladas pela Prefeitura, que realizam os serviços de limpeza e manejo de resíduos.

**d) Os fiscalizadores:**

Como dito anteriormente, o Sistema Integrado de Gestão exige a inserção do ciclo PDCA que engloba as atividades de planejamento e execução (“Plan - Do”), no entanto as atividades que concluem o ciclo são o “Check - Act”, assim os fiscalizadores deste Sistema são peças fundamentais para que exista eficácia em todo o processo. Normalmente, em prefeituras de pequeno porte, os próprios gestores municipais são os fiscalizadores do SGI, no entanto, com a inserção do consórcio público intermunicipal, os fiscalizadores deverão ser designados e provavelmente devem ter competência acima das administrações municipais.



**e) Os Agentes Financeiros:**

Instituições de fomento habilitadas e credenciadas para financiamento de projetos. Estas instituições podem ser regionais e estaduais (bancos regionais de desenvolvimento, como o BDMG e o Banrisul), nacionais (como BNDES e a Caixa Econômica Federal) e internacionais (Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento). As instituições dispõem em geral de linhas de crédito para investimento em infra-estrutura de saneamento básico. Com a introdução do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo toma vulto o financiamento de projetos de aterros sanitários devido a obtenção de certificados de redução de emissões (CRE's) decorrentes da queima ou reaproveitamento do biogás.

**f) ONG's e associações participativas:**

Grupo de pessoas com interesse na resolução de problemas ambientais ou que se sintam afetados com o desempenho e a qualidade dos serviços prestados pela gestão pública. Atualmente, cresce a oportunidade de participação destes grupos na formulação de propostas e no planejamento do SGI se a prefeitura já for adepta da gestão participativa. Existe também a possibilidade de atuação em parcerias ou exercendo controle e exigindo resultados adequados e satisfatórios para a sociedade.

### **3.4 ELEMENTOS QUE COMPÕEM O SGI**

Para realizar um manejo ambientalmente adequado, busca-se a realização do conceito de gestão integrada dos resíduos sólidos, que se baseia na inter-relação de processos, pois o que se pretende é sintetizar as alternativas de modo a compor o Sistema. Os principais objetivos deste Sistema de Gestão além da limpeza urbana eficiente e da disposição final adequada, são a minimização ou **redução do volume e a inertização dos resíduos** e isto se consegue através da reciclagem, da compostagem e do pré-tratamento. Os aterros sanitários permanecem como alternativa central e estratégica para o Sistema de Gestão Integrada de RSU, mas para atingir os objetivos anteriores, se faz necessária a inserção de URC's, de unidades de RCC e ainda de incineradores para disposição dos resíduos do serviço de saúde. Ainda se pode acrescentar ao Sistema as Unidades de Tratamento de Resíduos de Poda e as Unidades de Tratamento e Reciclagem dos resíduos da construção civil. A disposição final pode incluir ainda o aproveitamento energético dos resíduos.

A figura 12 engloba as etapas do SGI de resíduos sólidos:



Figura 12: Composição de um Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
Fonte: elaboração própria

Na composição do sistema de gestão de resíduos sólidos, mas vale ressaltar que o sistema de informações, quando se busca a introdução do modelo de gestão participativa e/ou associada, é fundamental em todas as etapas do processo. Através do **Feedback**, que é um processo de retroalimentação do sistema, onde se busca corrigir erros, interpretações errôneas e desvios de objetivos, pode-se favorecer a etapa de análise crítica no ciclo do PDCA; assegurando a adaptação e ajuste do SGI ao meio ambiente e ao sistema social. Pode-se observar que, na maioria das empresas, ele é um componente ágil e eficiente; no entanto, na

gestão pública, ele ou não existe ou é muito lento, o que impede a possibilidade de intervenções rápidas no processo e isto interfere diretamente com os resultados alcançados.

Para iniciar a concepção do SGI, deve-se começar por um estudo preliminar da gestão municipal de RSU como está acontecendo naquele momento, no município, estabelecendo um paralelo entre **a capacidade e qualidade do atual sistema**, avaliando-se o que pode ser mantido no SGI e o que deve ser descartado. Deve ser realizado um levantamento das estimativas futuras de geração de resíduos dentro dos prazos estabelecidos, para que se possa projetar novas unidades. O levantamento também, pode identificar as deficiências existentes no atual sistema, as alternativas possíveis e os recursos econômicos necessários para implantação do sistema. Nesse momento, a hipótese da gestão associada com outros municípios, para equacionamento dos problemas, deve ser avaliada.

A tomada de decisões e a concepção de novos projetos, que incluam a escolha de alternativas de tratamento e disposição final de resíduos, demonstrará a natureza e o grau das intervenções institucionais que devem ser realizadas.

Após a a escolha final das alternativas, os projetos básicos das unidades de tratamento e disposição devem ser desenvolvidos e estes devem prever a inserção de condicionantes que envolvam a aprovação de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. As mudanças no modelo de gestão de resíduos incluem a operação dos Centros de Tratamento e Disposição de Resíduos (CTR's), que podem receber resíduos de vários municípios, de maneira a ter volume de resíduos suficiente para geração de biogás, captação e futuro aproveitamento do mesmo.

Uma das discussões em torno deste tema, e que envolve a gestão pública, seria com respeito ao monitoramento, à fiscalização e ao controle do processo. O fato é que o dia-a-dia da operação destas Unidades, que vão compor o Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos, requer uma fiscalização e um monitoramento constantes. Hoje, o que aocorre na maioria dos estados brasileiros é que os técnicos dos órgãos fiscalizadores, normalmente, fazem visitas esporádicas nos municípios e os gestores locais ainda têm dúvidas e dificuldades para realizar uma gestão adequada de resíduos.

O fluxograma, apresentado na figura 13, possibilita uma visualização globalizante das tarefas a serem executadas e dos condicionantes do Sistema, que devem seguir uma sequência lógica. Esta proposta da figura 13 pode auxiliar os gestores municipais na tomada de decisões com relação à gestão de resíduos sólidos:

## **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **PROPOSTA PARA TOMADA DE DECISÃO**

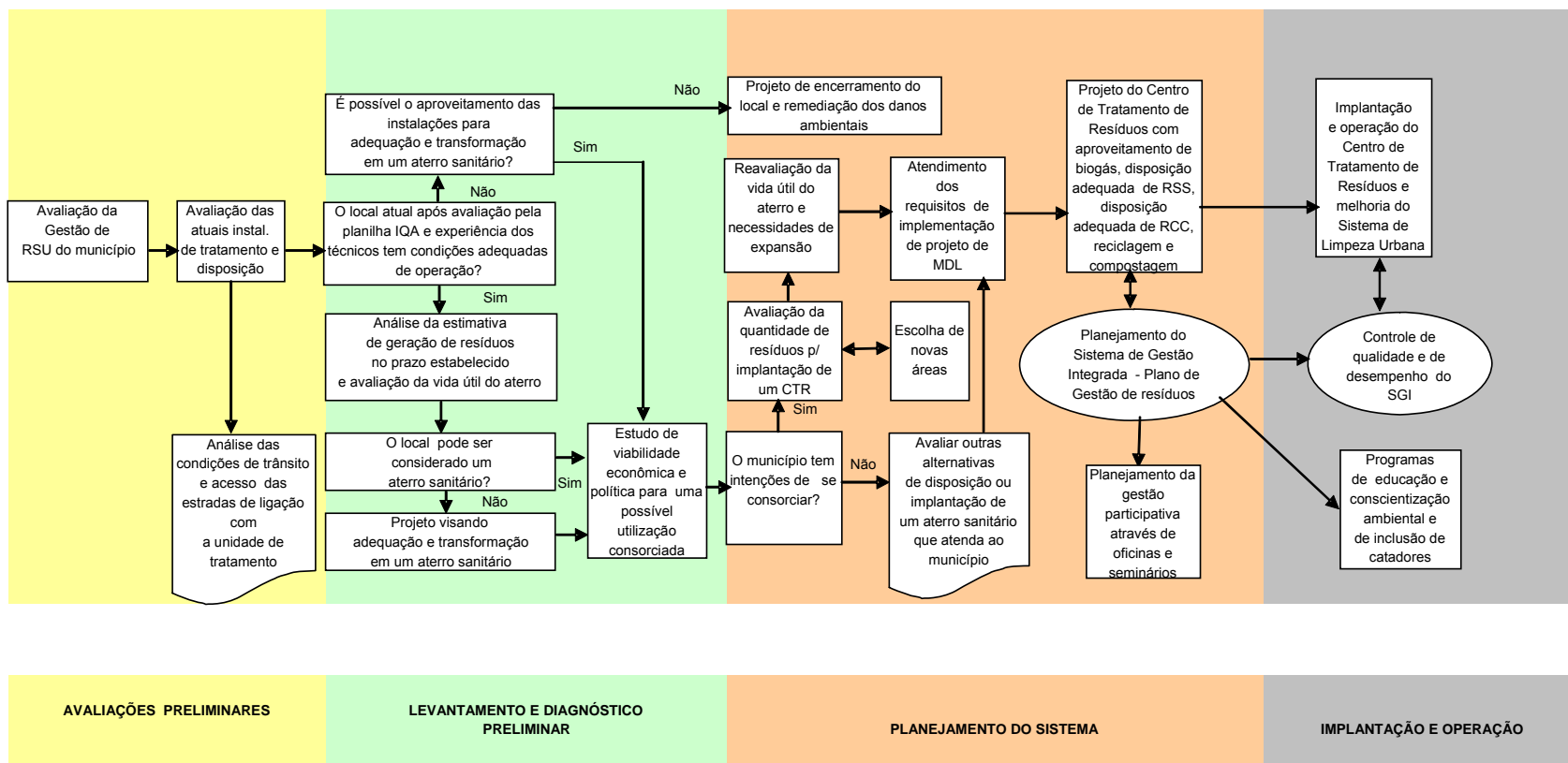


Figura 13: Proposta para implantação de Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos em um município

Fonte: elaboração própria

Nas escolhas realizadas para soluções de problemas ambientais, além da análise dos critérios técnicos e econômicos, não se pode perder de vista que, a pior solução é a que troca um mal por outro, potencialmente maior nos seus efeitos futuros. Sendo assim, é importante analisar que o critério básico nas escolhas deverá ser sempre a proteção da saúde do homem e, portanto, do meio ambiente. Depois de realizadas a varrição, a coleta e o transporte dos resíduos, a próxima etapa é o tratamento e a disposição final dos mesmos, utilizando métodos adequados e que tenham foco na proteção da saúde humana e do meio ambiente.

A disposição final dos resíduos é a etapa final de um ciclo, onde os produtos utilizados pelo homem, para satisfação de suas necessidades, são descartados ou devolvidos ao meio ambiente. A destinação final de resíduos sólidos urbanos no Brasil se apresenta como um dos maiores problemas a serem solucionados para que se obtenha uma gestão ambientalmente adequada de resíduos. Essa realidade foi constatada pela pesquisa ABRELPE – 2005 que identificou na sua amostra de 111 municípios 41% com disposição inadequada; pela pesquisa SNIS – 2002 identificou 75% dos resíduos coletados em 93 municípios com disposição inadequada e, finalmente, PNSB, 2000 já havia constatado que 60% dos resíduos coletados no Brasil tem disposição final inadequada.

Existe uma tendência mundial de reduzir o volume de resíduos a serem dispostos e o reaproveitamento da parcela de matéria orgânica contida no lixo urbano se tornou fundamental para eficácia do sistema de gerenciamento de resíduos. Como exemplo, pode-se citar a decisão da Comunidade Econômica Européia que formulou Diretiva proibindo aos países membros a disposição de resíduos recicláveis em aterros sanitários desde 2002 (com exceção dos resíduos sólidos com teor de matéria orgânica e água menor que 5%). Seguindo a mesma tendência, os Estados Unidos estabeleceram para a mesma decisão, o prazo limite de 2004. A disposição oceânica do lodo foi proibida nos Estados Unidos e em alguns países da Europa (ex.: França, Alemanha, Itália, Bélgica e outros). A reciclagem agrícola é uma prática bastante utilizada na Europa e nos EUA. A compostagem não é uma prática muito difundida no Brasil pois os índices de resíduos compostados, em 2004, levantados pela ABISOLO – Associação Brasileira das Indústrias de Substratos e Fertilizantes Orgânicos - demonstram que a realidade brasileira é de atraso, considerando sua base agrícola e a necessidade de recuperação de áreas degradadas. A tabela 12 relaciona alguns países com a porcentagem de resíduos compostados:

LOCAL	RESÍDUOS COMPOSTADOS *
Brasil	1,5%
Mercosul	< 5%
Estados Unidos	59,3%

\* Porcentagem com relação ao total de resíduos gerados

Tabela 12: Porcentagem de resíduos totais compostados

Fonte: ABISOLO, 2004

Pode-se observar na tabela 12 que o Brasil só composta 1,5 % dos resíduos orgânicos gerados, enquanto nos EUA são compostados 59,3 % dos resíduos gerados. Para modificar esta realidade, é necessária a introdução de unidades de reaproveitamento de RCC. A fração orgânica dos RSU's, o esterco fresco de animal, o lodo de esgoto, não estabilizado, pouco têm para oferecer às raízes das plantas, com possibilidade de serem até danosos quando usados ao natural. Após o processo de compostagem, a matéria orgânica apresenta-se na forma estável de húmus, capaz de acumular-se no solo e de proporcionar-lhe as tão desejadas melhorias de suas propriedades e portanto, a compostagem é uma alternativa bastante viável.

#### **Os benefícios da matéria orgânica no solo:**

- Aumento da capacidade de absorção e armazenamento de água no solo;
- Melhoria da estrutura do solo, tornando-o poroso e agregando suas partículas que se transformam em grânulos;
- Redução radical da erosão evitando o deslocamento violento de água e amortecendo o impacto das gotas de chuva na superfície dos solos;
- Aumento da estabilidade do pH do solo;
- Aumento da retenção dos macronutrientes, impedindo seu arraste pela chuva;
- Formação de quelatos, que aprisionam os micronutrientes (Fe, Zn, Cu, Mn, etc.) que serão absorvidos apenas pelas raízes das plantas;
- Fornecimento de nutrientes às plantas, como nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio e magnésio, em quantidade total em torno de 6% de seu peso;
- Aumento da aeração do solo, necessária à oxigenação das raízes;
- Melhoria da drenagem de água no solo;
- Aumento da retenção do nitrogênio no solo.

Nas usinas se pode separar, armazenar, reciclar, reaproveitar e comercializar os resíduos e então, enviar para disposição final somente os rejeitos destes processos. O fluxograma da figura 14 mostra as etapas do processo desde a triagem até a disposição final:

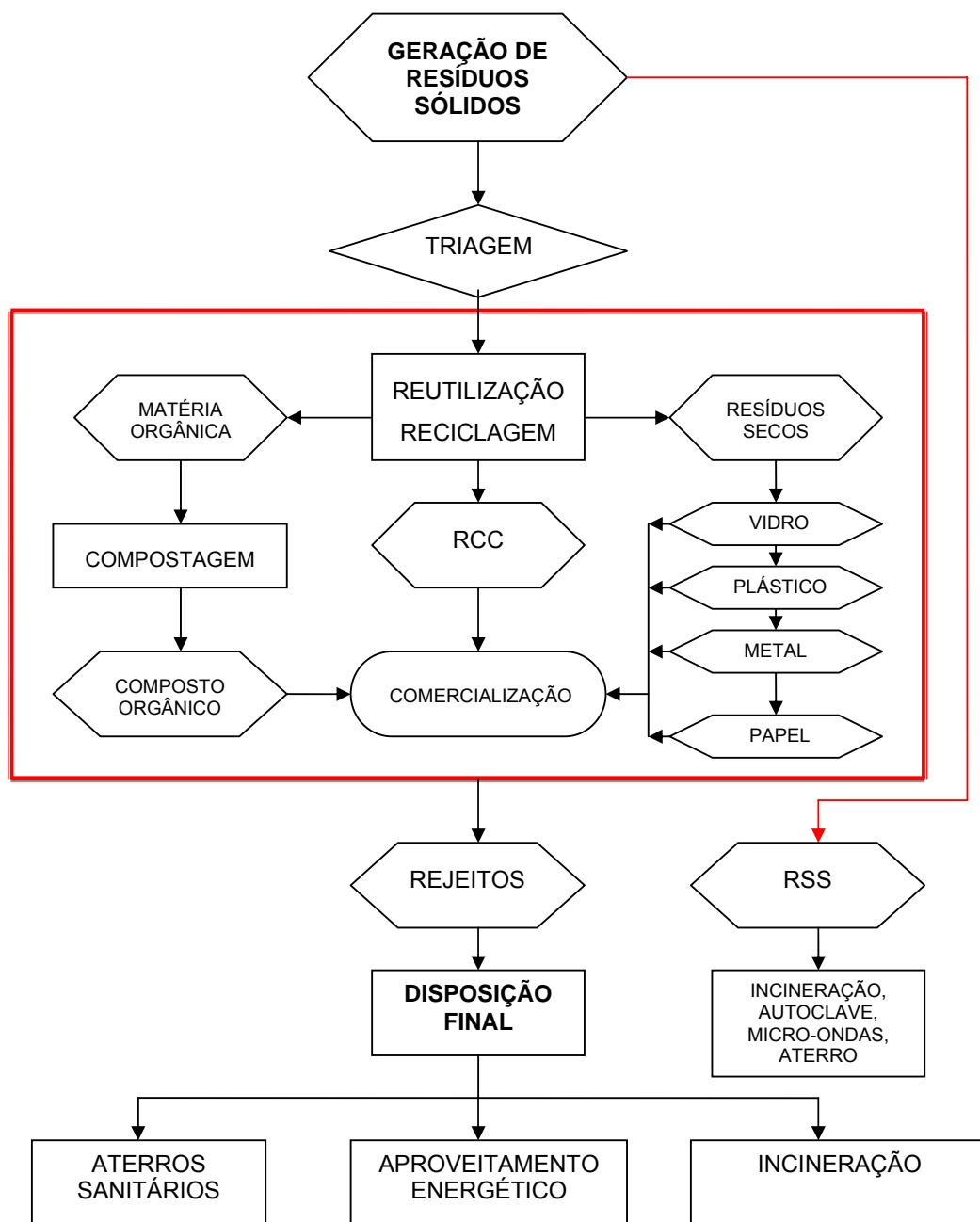


Figura 14: Fluxograma de processos das Unidades de Tratamento  
Fonte: elaboração própria

O aterro vem sendo adotado como uma das soluções para a destinação de resíduos desde a antiguidade, no entanto, outras alternativas de destinação existem e podem ser escolhidas no Plano de Gestão, dependendo das variáveis do processo. A incineração de resíduos em fornos específicos foi uma opção por muito tempo adotada, mas os ambientalistas levantaram o problema da emissão de gases na atmosfera, no entanto, o processo se modernizou e existem empresas que prestam estes serviços eficientemente e com bastante controle das emissões atmosféricas. O problema na adoção desta alternativa pelas prefeituras encontra-se no custo, bastante elevado, cobrado pelas empresas que realizam este serviço. Um dos fatores que inviabilizam essa alternativa é que os RSU são extremamente úmidos e têm uma parcela de 60 a 70% de matéria orgânica e isto requer maior consumo de energia para destruição térmica dos resíduos. Se o SGI, prever a separação da matéria orgânica, a possibilidade de incineração somente dos rejeitos, já se torna viável. A opção de incineração vem sendo mais adotada para destinação dos resíduos industriais e resíduos perigosos.

Uma outra alternativa que vem sendo admitida é o aproveitamento energético dos resíduos. O co-processamento de resíduos na indústria cimenteira é um típico caso de aproveitamento energético e de substituição de matéria-prima, na fabricação do produto, o cimento. Existe, no entanto, um obstáculo na legislação: a Resolução Conama 264/99, que regulariza este procedimento, não permite a queima de resíduo domiciliar bruto e resíduos do serviço de saúde nos fornos de cimento. Para que os resíduos sólidos urbanos sejam co-processados é necessária a prévia separação e o custo de disposição é considerado alto. Isto torna esta alternativa pouco utilizada pelos gestores públicos e muito mais utilizada para a disposição final dos resíduos industriais.

Outra alternativa é o exemplo de disposição de resíduos com geração de energia elétrica, que vem sendo demonstrado na UFRJ, através do projeto da Usina Verde. A usina-protótipo instalada no campus da Ilha do Fundão, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, já recebeu a visita de vários gestores de municípios brasileiros, pois está transformando, experimentalmente, 30 toneladas de lixo urbano em 440 KW de energia, diariamente. Para chegar a este estágio foram necessários seis anos de pesquisa e desenvolvimento em equipamentos e técnicas até se chegar a criação do módulo, capaz de transformar 150 toneladas de lixo, por dia, em 2,6 MW.

Segundo MALTA, 2006, o módulo da Usina Verde sai pelo menos 50% mais barato que projetos similares internacionais, já que não há o pagamento de royalties ao exterior



porque a tecnologia foi toda desenvolvida no Brasil. Uma das dificuldades de adoção da alternativa no Brasil é a capacidade limitada das prefeituras de financiar projetos de destinação final do lixo. O Projeto permite contabilizar ganhos com a produção de energia e assim obter retorno financeiro para o Sistema. Outra vantagem do módulo é a possibilidade de localizá-lo próximo a áreas povoadas, pois os exaustores eliminam os odores exalados pelo lixo e reduzem, significativamente, a produção de rejeitos. O objetivo da Usina Verde é substituir a solução do aterro de lixo, sendo eliminados os problemas de produção de chorume e de metano, já que não há a deterioração dos resíduos sólidos. O processo também tem os mesmos problemas ambientais como qualquer outro de queima de resíduos, pois existem emissões atmosféricas que devem ser controladas e existe o problema dos RSU serem muito úmidos e com isso requererem muita energia.

Apesar das vantagens de outras alternativas, a tendência de utilização de aterros ou lixões para disposição final de RSU, no Brasil, ainda é grande. Os projetos novos de aterros sanitários já estão sendo formulados para atender exigências do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Por outro lado, em municípios com poucos habitantes, devido a pouca quantidade diária de resíduos dispostos no aterro, a produção de biogás não é suficiente para sua captação e aproveitamento. Portanto, no caso de municípios de pequeno porte, o aproveitamento energético do lixo para geração de energia ou a gestão associada com outros municípios para implantação de aterros sanitários que incluam o MDL, são formas mais adequadas para dar solução ao problema da destinação final do lixo urbano.

A gestão ambiental federal tem incentivado as associações entre os municípios com objetivo de unir esforços na implementação de projetos na área do saneamento ambiental. Com relação a gestão de resíduos sólidos urbanos, o objetivo maior é a adequação das condições gerais de gestão. Analisando estes fatores, o gestor municipal deve realizar escolhas justificadas no Plano de Gestão e buscar os recursos e financiamentos para viabilizar o conjunto de Unidades de Operação que farão parte do Sistema Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos do município.

### **3.4.1 A COLETA SELETIVA**

A gestão ambiental de resíduos sólidos urbanos nos municípios deve ter como um de seus alicerces, a coleta seletiva de materiais recicláveis. A coleta seletiva é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais, latas de

alumínio e resíduos orgânicos. Este tipo de coleta requer infra-estrutura diferenciada da coleta regular, no entanto, o resultado final para o reaproveitamento e a reciclagem de resíduos é muito melhor. Os municípios que conseguem operacionalizar a coleta seletiva adequadamente trazem benefícios para seu Sistema de Gestão, pois como os materiais chegam mais limpos e menos molhados os valores de comercialização são mais elevados. Existem argumentações sobre a questão do custo adicional que este serviço traz para o SGI, no entanto, não se pode pensar em programas de reciclagem eficientes sem a coleta seletiva, pois os resíduos se tornam mais valorizados. Com a crescente participação da população e com a correta operacionalização do programa, a catação, a separação nas esteiras de triagem e outras etapas do SGI podem ser reduzidas ou não serem necessárias.

A coleta seletiva pode ser organizada porta-a-porta, em Postos de Entrega Voluntária - PEV ou em Postos de Troca. No tipo domiciliar ou porta-a-porta os geradores separam em seus domicílios os resíduos e entregam aos agentes da prefeitura, que podem coletá-los em carrinhos manuais (cidades pequenas) ou em caminhões (cidades maiores). Nos PEV, os resíduos são depositados voluntariamente pelos geradores em coletores distintos, de acordo com o tipo de material e depois são coletados. Já nos Postos de Troca, a população entrega os resíduos separados e recebe algo em troca.

A participação voluntária nos programas de coleta seletiva tem crescido muito pois com a divulgação maciça dos crescentes problemas ambientais, a sociedade está querendo ajudar de alguma forma. Em muitos locais a população procura postos de descarte de óleo de cozinha e de pilhas e baterias, além da crescente separação de papéis e outros materiais entregues aos catadores informais. Normalmente, quanto maior a participação voluntária em programas de coleta seletiva, menor é o custo de administração desta atividade. Portanto, na concepção do Sistema, há que se valorizar os PEV- Postos de Entrega Voluntária, que em muitas cidades é chamado de ECOPONTO. Sendo instalados em locais estratégicos no município, a própria população vai até o local e deposita e o caminhão passa em datas pré-estabelecidas, coletando os materiais.

Abaixo são listados os resíduos que normalmente são mais reciclados:

#### **I- VIDRO:**

- Garrafas de vidro;
- Potes de alimentos;
- Frascos de perfume;
- Frascos de higiene e limpeza;

- Copos de vidro;
- Jarras de vidro,
- Embalagens de vidro em geral.

## **II- PLÁSTICO:**

- Garrafas de refrigerantes (PET's);
- Garrafas plásticas de água, óleo comestível e sucos;
- Embalagens plásticas de alimentos;
- Embalagens plásticas de produtos de higiene e limpeza;
- Brinquedos de plástico;
- Sacos e sacolas;
- Potes de iogurte, de manteiga e de margarina;
- Outros plásticos em geral.

## **III- PAPEL:**

- Jornais, revistas e cadernos;
- Papéis de rascunho e de escritório;
- Guardanapos;
- Formulários;
- Envelopes;
- Embalagens e embrulhos em papel;
- Sacos e sacolas de papel;
- Caixas de papelão;
- Caixas de ovos de papel;
- Embalagens de leite tipo longa vida;
- Caixas e embalagens de papel em geral.

## **IV- METAL:**

- Latas de refrigerantes, sucos e cervejas;
- Latas de óleo e de alimentos em conserva;
- Embalagens de alimentos em alumínio;
- Marmitex;
- Panelas sem cabo;
- Fios e correntes;
- Outros objetos e sucatas de ferro, alumínio, bronze e outros metais.

Os preços de comercialização de recicláveis variam muito de acordo com fatores como a localidade, se o material é entregue prensado, se o material está seco e limpo, sendo os valores reduzidos quanto mais sujos, molhados e não prensados os materiais se encontrem. A tabela 13, a seguir, mostra valores de comercialização de materiais recicláveis, de acordo com COMLURB, em algumas cidades brasileiras:

<b>Preço do Material Reciclável ( R\$/ton )</b>										
<b>Localidade</b>	<b>PAPELÃO</b>	<b>PAPEL BRANCO</b>	<b>LATAS DE AÇO</b>	<b>ALUMÍNIO</b>	<b>VIDRO INCOLOR</b>	<b>VIDRO COLORIDO</b>	<b>PLÁSTICO RÍGIDO</b>	<b>PET</b>	<b>PLÁSTICO FILME</b>	<b>LONGA VIDA</b>
<b>Brasília</b>	80 pl	120pl	40p	800	,10un	,04un	160p	200pl	180	-
<b>Vitória</b>	46pl	140pl	16	682p	20	10	250pl	250pl	73pl	-
<b>Belo Horizonte</b>	80pl	148pl	40	850p	25	25	130pl	250pl	240pl	-
<b>Farroupilha</b>	130pl	90pl	90	800p	30	30	200p	250p	50p	-
<b>Florianópolis</b>	120p	160p	30p	600	-	50	220	220	150l	48pl
<b>Bauru</b>	70pl	120pl	30pl	750p	30	30	150p	150pl	100pl	45pl
<b>São Paulo (c)</b>	80	140l	40	950	-	30	-	-	-	-
<b>Embu</b>	50	220	40	870	10	10	100l	300l	100	-
<b>Jundiaí</b>	60	40	20p	600p	35	35	120p	250p	50p	30p
<b>Ribeirão Preto</b>	46pl	26p	52pl	611p	-	-	123p	123p	-	-
<b>S. J. Campos</b>	65l	-	45	770	30	30	50l	195pl	121	30p
<b>S. Sebastião</b>	40pl	40pl	10	900	30	30	30	230pl	30	-
P = prensado    l = limpo    i = inteiro    un = unidade    c=capital										
<b>Mercado Carioca (valor aproximado)</b>										
<b>Material</b>		<b>R\$ / ton.</b>								
Latas de Alumínio		800,00								
PET		200,00								
Papelão		100,00								
Jornal		100,00								
Papel Branco		200,00								
Plástico Duro		170,00								
Ferro		40,00								
Vidro		20,00								
Baterias		200,00								
Lâmpadas Fluorescentes		30,00								

Tabela 13: Preços de comercialização de materiais recicláveis  
Fonte: <http://www.rio.rj.gov.br/comlurb>, 2007

O sucesso da coleta seletiva está diretamente associado aos investimentos feitos para sensibilização e conscientização da população, que deve estar consciente das vantagens do programa e apta a cooperar e participar. Não se pode esquecer também da importância do mercado local para os recicláveis para o sucesso e eficiência do programa. O mercado de recicláveis pode auferir recursos a serem reinvestidos no Sistema e isso aliado ao ganho social, pela inclusão dos catadores informais, se torna um importante componente dos novos modelos de gestão do lixo urbano.

Segundo PÓLIS (2006), as novas propostas para a coleta seletiva incluem opções listadas abaixo:

- Possibilidade de estabelecimento de cooperativas de catadores, com autogestão;
- Reconhecimento dos serviços prestados pelos catadores, como agentes de limpeza urbana e/ou agentes ambientais;
- Capacitação dos catadores para a autogestão – treinamento para as atividades de registro de movimentação, controle de estoque, controle da comercialização, etc
- Em caso contrário (quando não é adotada a opção de autogestão), estabelecimento da remuneração dos catadores pelos serviços prestados de coleta de resíduos domésticos (mesmo preço praticado pelas empresas prestadoras de serviço);
- Negociação com outras instituições/entidades para estruturação, apoio e divulgação;
- Perspectivas de ampliação do escopo de trabalho - diversificação de atividades como a realização de artesanato com materiais recicláveis;
- Inclusão de novos materiais recicláveis como entulho, óleos usados, etc.

As conclusões práticas do estudo feito por COMLURB (2005), com relação à coleta seletiva, mostram que existem interferências no processo, pois os catadores informais recolhem os materiais de maior valor antes que o caminhão da COMLURB passe e isso faz com que o resultado econômico da coleta seletiva seja inferior ao que se poderia esperar. Isto foi concluído pela quantidade dos materiais recicláveis coletados, onde os metais, por exemplo, representam uma pequena parcela, que não mostra a realidade de reaproveitamento deste material. As latinhas de alumínio também são pouco coletadas seletivamente, já que têm alto valor comercial e portanto são muito coletadas pelos catadores informais. Outra análise feita neste estudo é a introdução da reciclagem do coco-verde, componente dos RSU's, que se torna um resíduo após a retirada de sua água. O reaproveitamento desse

material se deve ao interesse de empresas que beneficiam as fibras de suas carcaças fabricando diferentes utensílios (vaso de planta, xaxim, telhas, ninho para pássaros e outros).

Essas interferências externas no Sistema, como a catação de materiais com alto valor comercial (feita pelos catadores informais), acontecem na maioria das cidades, mesmo naquelas que têm programas de inclusão de catadores. Isso faz com que alguns gestores municipais não considerem a coleta seletiva e a reciclagem algo economicamente viável, pois as Unidades de Reciclagem não arrecadariam o suficiente para pagamento dos custos de operação, mas esse paradigma tem se modificado. É importante que a coleta seletiva e a reciclagem sejam sustentadas com a venda dos materiais reaproveitados, pois uma das premissas que se busca é que o SGI seja autosustentável, sem precisar receber recursos além da arrecadação.

A coleta seletiva é extremamente favorável à operacionalização da reciclagem, pois a separação dos resíduos nos centros de triagem é uma etapa a ser eliminada do SGI, pois os resíduos chegam sujos e são gastas muitas horas de trabalho dos operadores nesta tarefa de separação. Desta forma, resolveu-se inserir a coleta seletiva como um indicador de avaliação da qualidade do Sistema de gestão de resíduos com um peso alto, para que a mesma seja definitivamente incorporada pelos gestores municipais.

### **3.4.2 O TRATAMENTO DE RESÍDUOS**

Seguindo considerações com foco no desenvolvimento sustentável, uma segunda opção muito adotada pelas municipalidades é a realização da reciclagem de resíduos coletados, que nos dias atuais tem sido uma cobrança da própria sociedade. À medida que a população, o nível de industrialização e o consumo de materiais produzidos em grande diversidade aumentam, a destinação dos resíduos gerados pelas comunidades se torna mais complexa. Segundo VALLE (1995), as soluções são escolhidas a partir de abordagens distintas descritas abaixo:

- **Dispor:** abordagem passiva, orientada para conter os efeitos dos resíduos, mantendo-os sob controle, em locais que devem ser monitorados;
- **Minimizar:** abordagem preventiva, orientada para reduzir o volume e o impacto causado pelos resíduos. Em certos casos, pode-se eliminar completamente a geração do resíduo.

- **Valorizar:** abordagem orientada para extrair valores materiais ou energéticos que contribuem para reduzir os custos de destinação dos resíduos e, em alguns raros casos, geram receitas superiores a esses custos.
- **Reaproveitar:** abordagem corretiva, orientada para trazer de volta ao ciclo produtivo matérias-primas, substâncias e produtos extraídos dos resíduos. A abordagem pelo reaproveitamento, pode ter três enfoques distintos:
  - a) **reciclagem:** quando há o reaproveitamento cíclico de matérias-primas de fácil purificação como por exemplo, papel, vidro, alumínio, etc;
  - b) **recuperação:** no caso de extração de algumas substâncias dos resíduos, como, por exemplo, óxidos, metais, etc;
  - c) **reutilização ou re-uso:** quando o reaproveitamento é direto, sob a forma de um produto, tal como as garrafas retornáveis e certas embalagens reaproveitáveis.

### 3.4.2.1 RECICLAGEM DE RESÍDUOS

A reciclagem varia de acordo com o tipo de resíduo a ser processado e pode ser realizada em um único local ou em locais distintos. A tabela 14, abaixo, mostra as unidades de reciclagem e reaproveitamento que podem ser inseridas em um SGI:

TIPOS DE REAPROVEITAMENTO	LOCAL
Reciclagem de resíduos secos	Unidade de Triagem e Reciclagem
Reciclagem de resíduos de poda (R.P.)	Unidade de Reciclagem de R.P.
Reciclagem de resíduos da construção civil	Unidade de Reciclagem de RCC
Reaproveitamento da matéria orgânica (M.O)	Unidade de Reaproveitamento de M.O.

Tabela 14: Tipos de reaproveitamento  
Fonte: elaboração própria

As unidades de reciclagem são necessárias para aumentar a vida útil dos aterros através do **reaproveitamento** cíclico de resíduos, realizado através da **reciclagem** de componentes do lixo. Para compor o Sistema de Gestão Integrada de RSU ainda pode ser admitida no sistema, a inserção de unidades de reciclagem de resíduos da construção civil (RCC) e unidades de reciclagem de resíduos de poda e jardins.

O objetivo maior de inserir estes conceitos no SGI do lixo municipal é a redução de volume e do impacto ambiental e, em casos excepcionais, pode-se até eliminar ou inertizar completamente o resíduo e esta é uma tendência mundial. Assim, só o material rejeitado na reciclagem ou no reaproveitamento é enviado ao aterro sanitário para finalizar o ciclo. Na Alemanha, a legislação está repleta de exigências com base no conceito de redução de volume e com base na tendência de somente dispor em aterros sanitários, o lixo inertizado.

### 3.4.2.2 RECICLAGEM DE RESÍDUOS SECOS

Após a separação ou triagem dos materiais reaproveitáveis do lixo, busca-se a reintrodução destes materiais no ciclo produtivo como matéria-prima, podendo assumir características distintas das iniciais. A reciclagem dos materiais recuperáveis no lixo urbano se relaciona aos processos de fácil purificação dos resíduos, como plásticos, vidros, alumínio, ferro, etc e tem cada vez maior aceitação no mundo pois as vantagens econômicas, sociais, sanitárias e ambientais sobre outros métodos são evidentes.

Após a triagem, os materiais são então, beneficiados e acondicionados. Os metais e papéis são prensados e enfardados, os vidros são triturados, os plásticos são lavados e transformados em pequenas pelotas (NAHAS *et al*, 1996 *apud* FARIA, 2002). Tanto a triagem como o beneficiamento e o acondicionamento são realizados em locais especificamente destinados a estas finalidades, sendo chamados de Centros de Triagem e Reciclagem. Em seguida, os materiais são armazenados para negociação com as indústrias recicladoras, que adquirem os produtos para serem transformados e isto gera receita para os programas municipais.

Os benefícios ambientais já constatados quanto a reciclagem de resíduos secos são os seguintes, segundo SANTOS, 2007:

- 1. Papel:** a cada 28 toneladas de papel reciclado evita-se o corte de 1 hectare de floresta (1 tonelada evita o corte de 30 ou mais árvores). Uma tonelada de papel novo usa de 50 a 60 eucaliptos, 100 mil litros de água e 5.000 Kw/h de energia; enquanto 1 tonelada de papel reciclado precisa de 1.200 kg de papel velho, 2 mil litros de água e 1000 a 2.500 kw/h de energia. A reciclagem de 1 tonelada de jornais evita a emissão de 2,5 toneladas de dióxido de carbono na atmosfera, além de que com a produção de papel reciclado evita-se a utilização de processos químicos, reduzindo a poluição ambiental em 74 % dos poluentes liberados no ar e em 35 % os despejados na água;



2. **Vidro:** 1 kg de vidro reciclado produz 1 kg de vidro novo, sendo portanto 100 % reciclável. As propriedades do vidro se mantêm mesmo após sucessivos processos de reciclagem; ao contrário do papel, que vai perdendo qualidade ao longo de algumas reciclagens. Para produzir vidro são necessários diversos recursos naturais como areia, barrilha, cálcio, carbonato de sódio, dolomita e feldspato e a temperatura de fundição é em média 1.500 °C, necessitando muita energia e equipamentos sofisticados. A reciclagem do vidro permite uma economia de 70 % de energia e permite maior durabilidade dos fornos. 1 tonelada de vidro reciclado evita a extração de 1,3 toneladas de areia, economiza 22 % do consumo de barrilha e 50 % do consumo de água.
3. **Plástico:** é derivado do petróleo, recurso natural não-renovável e portanto, com tendência ao esgotamento. A reciclagem do plástico economiza até 90 % de energia e gera empregos. Cem toneladas de plástico reciclado evita a extração de 1 tonelada de petróleo.
4. **Metal:** a reciclagem de 1 tonelada de aço economiza 1.140 kg de minério de ferro, 155 kg de carvão e 18 kg de cal e a reciclagem de 1 tonelada de alumínio economiza 95% de energia, 5 toneladas de bauxita e evita-se a poluição causada pelo processo convencional: 85 % da poluição do ar e 76 % do consumo de água. A fabricação dos produtos requer processos tecnológicos sofisticados e altos custos energéticos, econômicos e ambientais.

Existem componentes não necessários ao processo como resíduos com tinta, pilhas, baterias e cacos pequenos de vidro, por exemplo, que devem ser separados para evitar a contaminações. Dependendo das características regionais, a reciclagem pode representar um fator importante de redução de custos dentro do sistema de limpeza urbana. Segundo LOUREIRO, 2005, outro importante aspecto a ser lembrado é que, devido à má distribuição de renda no país e à exclusão social de um contingente cada vez maior de pessoas, a reciclagem torna-se uma alternativa de renda para muitos desempregados. O catador ambulante é um personagem importante, que contribui informalmente com a coleta seletiva, reduzindo os gastos com a limpeza pública. Tem-se registro dessa atividade no Brasil há pelo menos 100 anos. No início do século XX, os garrafeiros já recolhiam de porta em porta vasilhames e garrafas para o reaproveitamento e/ou reciclagem do vidro. A partir dos anos 50 anos, a atividade de catação começou a se diversificar com a reciclagem de outros materiais (FARIA, 2002). Por esses motivos, o processo de reciclagem é de grande importância nos dias atuais e a coleta seletiva é uma meta que já vem sendo atingida em vários países desenvolvidos. Através da reciclagem pode-se diminuir consideravelmente o peso e o volume

dos resíduos descartados nos aterros e gerar receitas que viabilizem melhorias ou reduzam custos do SGI do lixo municipal.

### 3.4.2.3 REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS

Uma outra etapa de seleção de alternativas dentro do SGI é o reaproveitamento dos resíduos orgânicos que fazem parte dos resíduos sólidos urbanos. A parcela de matéria orgânica chega a representar 70% do volume de resíduos urbanos gerados nos países em desenvolvimento, enquanto nos países desenvolvidos, esta taxa chega a ser de 20%. Observando por esta ótica, existem mais motivos para a reciclagem da matéria orgânica ser estimulada nos países em desenvolvimento devido a redução de expressiva quantidade de resíduos enviados aos aterros. Os gestores devem optar por métodos e tecnologias que façam este reaproveitamento da matéria orgânica e uma dessas técnicas é a compostagem e como nos países em desenvolvimento, a agricultura é uma das bases do setor produtivo, o composto orgânico, que é o produto final da compostagem, tem um enorme mercado para ser absorvido. Em [www.epa.gov](http://www.epa.gov), pode-se notar incentivos na utilização do composto orgânico para recuperação de áreas degradadas e outras aplicações para favorecer o meio ambiente; como por ex., o emprego deste material em solos erodidos, jardins, hortos e praças.

Sendo a compostagem o método mais tradicional e antigo será feita uma abordagem sobre esta técnica neste trabalho. Segundo KIEHL (2002), define-se a compostagem como um processo controlado de decomposição microbiana de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido.

Segundo RODRIGUES (2004), os processos de compostagem variam de acordo com o tipo de atividade requerida:

- **Compostagem doméstica:** é aquela conduzida pelos ocupantes de uma única habitação em seu quintal. O composto produzido se destina ao uso doméstico de horta se jardins;
- **Compostagem de base comunitária:** é realizada por grupos de voluntários, objetivando a utilização do composto em hortas comunitárias ou horticultura urbana;
- **Compostagem *in situ*:** operada por organizações tipo hotéis, quartéis, penitenciárias e escolas que utilizam o composto onde ele é produzido;
- **Compostagem comercial:** conduzida por organizações comerciais e administrações públicas. Resíduos urbanos, industriais e restos vegetais são conduzidos às instalações, compostados e distribuídos ou vendidos no mercado.

- **Compostagem agrícola:** realizada por produtores rurais, que processam geralmente resíduos vegetais e esterco animais e aplicam o composto na produção agrícola.

Segundo KIEHL (2002), a compostagem compreende as seguintes fases:

- a) a primeira é denominada **degradação ativa** e corresponde à fase inicial da decomposição, na qual o material alcança o chamado estado de bioestabilização, onde ocorrem as reações bioquímicas de oxidação, predominantemente termofílicas. Esta fase pode variar entre 35 a 90 dias;
- b) a segunda fase, mais longa, é a da **maturação** na qual a massa em decomposição atinge a humificação, estado em que o adubo apresenta as melhores condições como melhorador e fertilizante do solo. Esta fase varia entre 30 a 60 dias.

A compostagem é um processo de decomposição biológica aeróbico e controlado, desenvolvido por uma população diversificada de microrganismos (PEREIRA NETO, 2004). O processo é controlado pelo fato de se ter que acompanhar e controlar alguns fatores importantes para a qualidade final do produto e também é um processo microbiano pelo fato da transformação da matéria orgânica ser realizada pelos microrganismos, pois nenhum processo de laboratório conseguiu até hoje produzir o húmus artificialmente (KIEHL, 2002).

Os sistemas de compostagem podem ser classificados a partir do grau de mecanização do processo: os *sistemas abertos* que podem ser estáticos ou com reviramento (windrow) e os *sistemas fechados* que operam normalmente com reatores.

Os sistemas abertos e fechados operam a partir dos **seguintes métodos** (KIEHL, 2002):

**a) Método natural:** a fração orgânica do lixo é levada para um pátio e disposta em montes ou leiras. A aeração é feita por revolvimentos periódicos, manuais ou mecânicos, para o desenvolvimento do processo de decomposição biológica. Este processo tem um tempo estimado que pode variar de três a quatro meses;

**b) Método acelerado:** a aeração é forçada por tubulações perfuradas, sobre as quais se dispõem os resíduos, ou em reatores dentro dos quais são colocados os resíduos. O ar é injetado sob pressão, avançando no sentido contrário ao da corrente de ar. Este processo pode variar de dois a três meses.

O sistema aberto com método natural é o método de compostagem mais utilizado nas Unidades de tratamento do Brasil, apesar do processo ser executado com pouco ou nenhum

controle o que resulta em um composto não curado com baixa qualidade. A limitação do **sistema aberto** está relacionada ao controle da temperatura e em manter a uniformidade em toda extensão da leira. A matéria prima para a compostagem é, de uma maneira geral, toda a porção de resíduos orgânicos que são parcelas do lixo urbano. A seguir apresenta-se, na tabela 15, uma lista de possíveis matérias-primas para o processo de compostagem:

- Estercos e cama de animais;
- Embalagens biodegradáveis;
- Restos de alimentos (residencial, restaurantes, processadores, etc);
- Resíduos de cervejarias e destilarias;
- Ossos, cascos e chifres;
- Resíduos de café e chá;
- Resíduos de construção (papelão, madeira não tratada e painéis);
- Resíduos de algodão, juta, linho, curauá, seda e lã;
- Torta de algodão;
- Restos de cultura;
- Palhas;
- Resíduos de peixes e pescados;
- Resíduos florestais;
- Solo;
- Resíduos de distribuidores de frutas e verduras frescos;
- Biossólidos (lodo de esgoto);
- Restos de mobiliário;
- Cabelos e penas;
- Resíduos de curtumes e raspas de couro;
- Folhas, grama, podas de jardinagem, plantas, cascas, galhos e árvores;
- Animais mortos;
- Resíduos de abatedouros e frigoríficos;
- Papel, derivados, polpa de papel ou lama celulósica;
- Plantas aquáticas.

Tabela 15: Matéria – prima para a compostagem  
Fonte: RODRIGUES, 2004 – Adaptado de University of Georgia, 2004.

Pela compostagem boa parte da matéria orgânica é transformada em sais minerais que são nutrientes desejáveis para as plantas. Segundo OLIVEIRA et al.,2004, a matéria orgânica beneficia o solo da seguinte maneira:

- Fornece elementos nutritivos ao solo. Embora em pequenas quantidades, promove a melhoria dos macro e micronutrientes: nitrogênio, fósforo, potássio, zinco, boro;
- Melhora o nível de aproveitamento dos adubos minerais. A matéria orgânica ajuda na retenção de nutrientes fornecidos quimicamente, dando tempo ao aproveitamento dos mesmos pelas plantas, amenizando os efeitos de sua infiltração rápida para as camadas mais profundas do solo;
- Promove a solubilização de nutrientes em solos minerais. Essa ação ocorre devido à ação dos ácidos orgânicos húmicos contidos no húmus (vegetais ou animais decompostos);
- Melhora a estrutura (granulação) do solo. Confere ao solo maior capacidade de absorção e armazenamento de água, possibilitando, ainda, uma boa aeração, um melhor desenvolvimento do sistema radicular e maior facilidade dos cultivos;
- Favorece uma maior atividade microbiana no solo;
- Promove no solo a elevação da capacidade de troca de cátions (CTC);
- Melhoria do efeito “tampão” no solo. O uso de matéria orgânica permite uma rápida correção da acidez do solo, tendendo a estabilizar o pH próximo à neutralidade;
- Redução da toxidez por pesticidas e por outras substâncias tóxicas.

#### **3.4.2.4 A IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS SECOS E DE MATÉRIA ORGÂNICA**

Ao se projetar um SGI de manejo de resíduos sólidos municipais é necessário incluir atividades que favoreçam a redução do volume total dos resíduos a serem enviados ao aterro e a inclusão dos catadores que passam a ter a oportunidade de entrar formalmente no Sistema. A partir da escolha de alternativas, começa-se a implantação do Sistema a partir das atividades de triagem e seleção de componentes recicláveis que deve ser o primeiro passo dentro das atividades da unidade e requerem dimensionamento de espaços adequados para armazenamento do material reciclável, prensas para redução do volume e enfardamento deste material. Todo esse processo é favorecido com a existência da coleta seletiva. Outro ponto importante, é a seleção do método de compostagem a ser utilizado, visto que esta escolha interfere com toda a circulação de pessoas e movimentação de veículos e equipamentos no local.

As etapas posteriores do projeto devem levar em consideração fatores como: área física disponibilizada, impactos ambientais (principalmente, atração de vetores e geração de

odores), estrutura operacional, adequação e capacitação da mão-de-obra (principalmente, se forem empregados os catadores informais). O projeto da unidade de tratamento deverá prever também estudos de impermeabilização, drenagem, cobertura e dimensionamento das leiras ou baias. A legislação sobre implantação de usinas no Estado do Rio de Janeiro está listada no anexo 10 e os projetos devem ser submetidos à aprovação do órgão ambiental de licenciamento estadual.

A tendência no Brasil é de serem implantadas unidades, as mais simplificadas possíveis, em termos de equipamentos, pois normalmente existem muitas dificuldades de manutenção do maquinário, fato que está ligado à questões sócio-econômicas e dificuldades operacionais da gestão pública.

As unidades devem ser compostas por alguns itens como:

**a) Módulos Principais:**

- Guarita: controle do acesso de pessoas e veículos;
- Balança rodoviária: essencial para medir a quantidade de resíduos processados;
- Estacionamento: permite organizar a parada de veículos;
- Módulo administrativo e apoio de pessoal: devem ser previstos ambientes destinados a recepção, administração, refeitório, vestiários, almoxarifado, banheiros, etc.
- Local para recepção e estocagem de resíduos: a estocagem ambientalmente adequada assegura a possibilidade de um trabalho organizado dentro da unidade;
- Esteira de triagem: deve ser revestida com borracha e permite a movimentação do lixo permitindo a retirada dos materiais recicláveis. O grau de triagem é função do mercado de recicláveis, no entanto a compostagem será melhor favorecida quanto melhor for separada a matéria orgânica do lixo. A medida que a coleta seletiva aumente, menor precisa ser a separação na esteira;
- Pátio de Compostagem: área pavimentada e impermeabilizada, onde os resíduos orgânicos são submetidos ao processo de compostagem, através de método natural, com reviramentos periódicos das leiras ou montes;
- Baias de compostagem: quando se adota o método acelerado, os resíduos orgânicos separados são dispostos em baias, com dimensionamento proporcional ao volume diário recebido. Essas baias têm um sistema de aeração da biomassa através de canaletas no piso, onde passam tubulações com orifícios que permitem uma aeração

forçada na massa. O piso destas baias deve ser impermeabilizado e existe uma canaleta para coleta de eventual chorume gerado no processo;

- Galpão para estocagem/ beneficiamento do composto maturado: área destinada ao peneiramento e à estocagem do composto maturado para posterior utilização.

**b) Módulos Agregados:**

- Sala para atividades de educação ambiental;
- Horta comunitária / herbário e viveiro de mudas.

**c) Principais Equipamentos:**

- Compressor: permite a aeração do composto nas baias. Só é necessário quando se opta pelo método acelerado;
- Prensa: equipamento necessário para reduzir o volume do material reciclado, facilitando e tornando economicamente viável o transporte destes materiais;
- Peneira rotativa: necessária ao beneficiamento do composto maturado, de maneira a conferir menor granulometria e retirar alguns resíduos indesejáveis da biomassa.;
- Carrinhos metálicos, pallets, enxadas, pás, ancinhos, etc;
- Trator de pequeno porte: transporte de materiais.

Abaixo são mostradas formas de reviramento dos resíduos orgânicos a serem compostados e reaproveitados :



Fonte: Guedes & Mahler, 2008



Fonte: arquivo pessoal, Usina de Guricema - MG

Foto 1 : Equipamento e montes para reviramento da biomassa

Apresenta-se abaixo um esquema de atividades em uma URC:

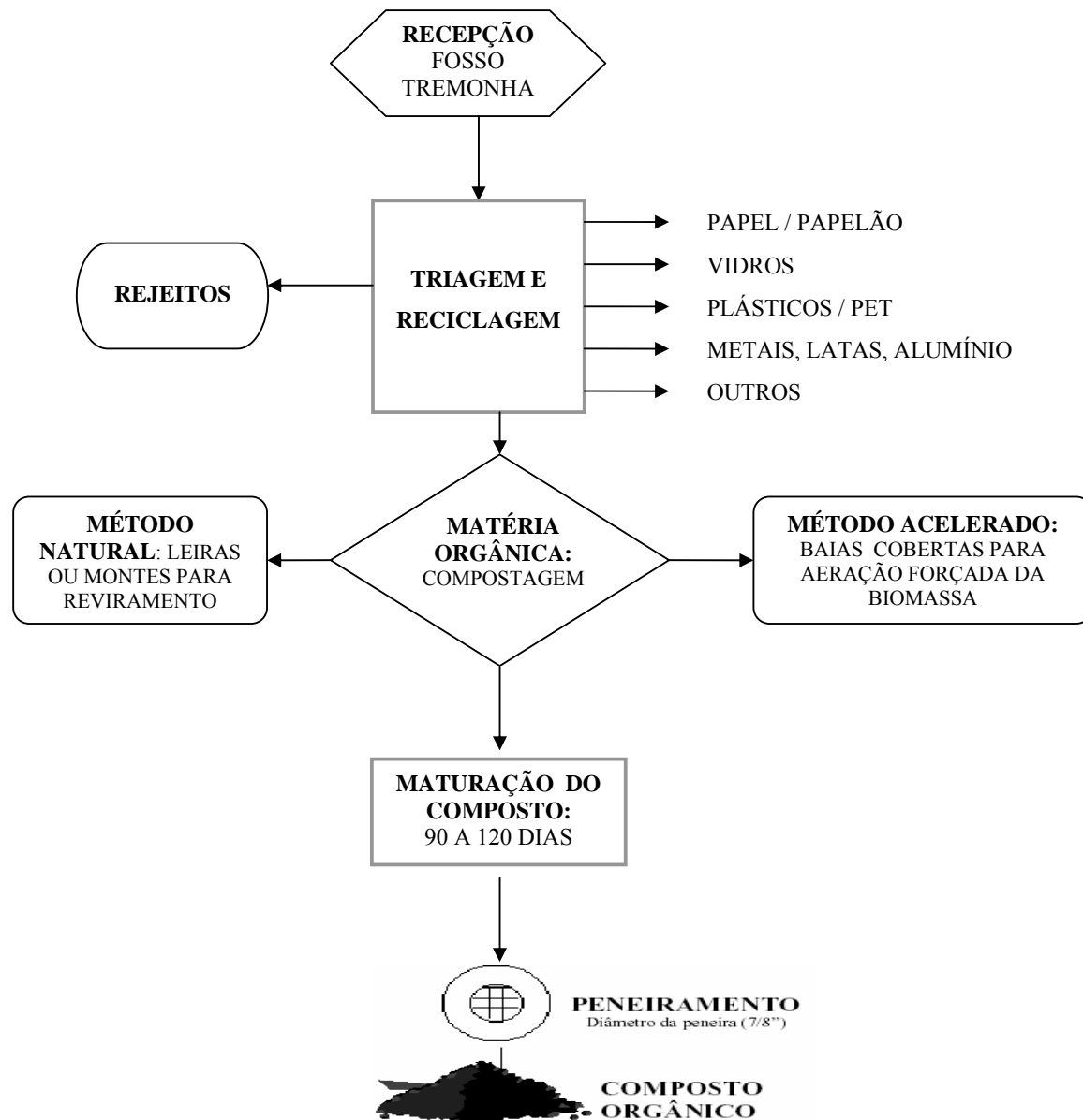


Figura 15: Fluxo de atividades em uma Unidade de Reciclagem e Compostagem  
 Fonte: elaboração própria

Assim o fluxo de processos nas unidades de reciclagem e compostagem consiste das seguintes atividades:



1. recebimento dos resíduos, segregação ou triagem: separação manual dos materiais recicláveis como plásticos, PET's, vidros, alumínio, papel, papelão e outros;
2. remoção dos metais ferrosos: latas, pregos (pode ser manual ou podem ser utilizados separadores eletromagnéticos);
3. materiais recicláveis são armazenados em fardos para posterior transporte;
4. remoção de componentes mais pesados como cacos de vidro, tijolo, louça, pedras (separadores balísticos). Esses materiais podem ser enviados para reciclagem de RCC;
5. separação da matéria orgânica para o processo de compostagem;
6. trituração da matéria orgânica com a finalidade de uniformizar os componentes, misturando os mais ricos em nitrogênio (resíduos animais) com os mais pobres (resíduos vegetais); os mais suculentos com os mais secos; os mais pesados com os mais leves.
6. material assim tratado e preparado vai para o pátio ou baias de compostagem onde acontece o processo de cura ou maturação da matéria orgânica;
7. após completo o ciclo de maturação, o material é peneirado;
8. após checagem das exigências da legislação, o produto se transforma em composto orgânico.

As Unidades de Reciclagem e Compostagem contribuem para a redução do volume total de lixo, mas ainda são gerados rejeitos nas URC, que devem ter destinação adequada.

#### **3.4.2.5 RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Outro tipo de resíduo passível de reciclagem é o resíduo proveniente da construção civil (RCC). Segundo a Resolução Conama 307/2002, resíduos da construção civil 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. Os RCC comumente são chamados de entulhos de obras, calça ou metralha.

Segundo NUNES, 2004, a maioria dos municípios brasileiros emprega ações corretivas em relação aos RCC, mas poucos realizam a reciclagem destes resíduos. Normalmente, a coleta para este tipo de resíduo é especial e a disposição final desses resíduos,

na maioria dos municípios brasileiros, é em aterros ou lixões. Na ausência de soluções municipais para destinação satisfatória dos RCC's, são utilizados locais escolhidos para disposições ilegais e isto gera um custo para as prefeituras que deverão realizar limpezas emergenciais. Uma das soluções ambientalmente corretas é o processamento em Centrais de Reciclagem, que são unidades com equipamentos próprios para trituração e reaproveitamento deste tipo de resíduo. Esses materiais podem ser reaproveitados em pavimentações públicas, em terraplanagem de terrenos e vias, em recobrimento de aterros sanitários, etc.

Segundo CONAMA 307 (2002), os resíduos da construção civil devem ser classificados da seguinte forma:

**I - Classe A** : são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas em canteiros de obras;

**II - Classe B**: são os resíduos de construção recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

**III - Classe C**: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

**IV - Classe D**: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Segundo CONAMA 307/2002, os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

Segundo o Art. 5º da Resolução Conama 307, o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é o instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, incorporando:

- I - o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
- II - os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

O Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deve conter:

- I- as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores.
- II- o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- III- o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;
- IV- a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- V- o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- VI- a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
- VII- as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- VIII- as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e favorecer sua segregação.

Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

- I - Classe A:** deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- II - Classe B:** deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- III - Classe C:** deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

**IV- Classe D:** deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Segundo NUNES, 2004, os benefícios da reinserção dos RCC no ciclo produtivo são:

1. redução dos impactos ambientais da extração, transporte e processamento de recursos naturais;
2. redução dos custos finais de disposição de RCC;
3. obtenção de receitas com a venda dos materiais reaproveitados;
4. aumento da vida útil dos aterros com a redução do volume de resíduos;
5. melhoria da imagem das gestão pública e das empresas privadas envolvidas neste tipo de atividade.

Mesmo que sejam realizados esforços para implementação de unidades municipais de reciclagem de RCC - tanto pelas prefeituras, como pelo setor de construção civil- não se pode descartar o envio de resíduos para os aterros, pois não é todo o material coletado que será reciclado. Não se pode esquecer que o setor de construção apresenta um expressivo índice de perdas e desperdícios de matérias-primas, que acabam descartadas; interferindo com os altos custos das construções e com a qualidade do produto final. Muitas perdas ocorrem no transporte, descarregamento e armazenamento de materiais, incluindo o vandalismo dos operários, decorrente dos baixos salários e difíceis condições de trabalho. Outras perdas são também constatadas pela utilização inadequada dos materiais ou equipamentos, mas tudo isso se resume como uma característica do setor de construção civil, que emprega mão de obra com baixo índice de escolaridade e com grandes deficiências de capacitação. Esse fato desfavorece a conscientização ambiental, pois por mais que sejam ministradas palestras, é muito difícil a mudança de comportamento e atitudes desses trabalhadores.

Esse tipo de reciclagem é favorecida pela implementação de coletas seletivas nos canteiros de obras, mas um dos riscos é a mistura indevida de resíduos industriais perigosos que podem provocar graves problemas de contaminação ambiental, exigindo assim um controle do processo extremamente rigoroso.

### 3.4.3 DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS: O ATERRO SANITÁRIO

O aterro sanitário, é o local onde os resíduos são dispostos com critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permitindo a confinamento segura em termos de controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública. Historicamente, a disposição em aterros sanitários tem sido a técnica mais econômica e mais aceitável ambientalmente em todo o mundo, em virtude de sua relativa simplicidade de execução e de seu baixo custo de implantação e operação (FARIA, 2002). Por essa ótica, o aterro sanitário se torna uma peça fundamental no SGI do lixo municipal. Os custos de implantação e operação dos aterros interferem com as decisões dos gestores municipais pois a disposição correta e adequada muitas vezes tem um custo que eles não podem arcar. Alguns municípios dispõem seus resíduos em locais, tendo por certo, que esta maneira é adequada; no entanto, vários critérios técnicos e ambientais são desrespeitados. É necessário, portanto, o esclarecimento dos diferentes tipos de locais de disposição de RSU.

#### **Definições:**

As definições adotadas pela NBR 8.419 para as disposições de RSU são as seguintes:

- 1. Aterro sanitário** - técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos na menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou intervalos menores, se necessário;
- 2. Aterro controlado** - local utilizado para despejo do lixo coletado, em bruto, com cuidado de, após a jornada de trabalho, cobri-lo com uma camada de terra, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a segurança, minimizando os impactos ambientais.
- 3. Lixão ou Vazadouro a céu aberto** - disposição final do lixo pelo seu lançamento, em bruto, sobre o terreno sem qualquer cuidado ou técnica especial . Vazadouro em áreas alagadas - disposição final do lixo pelo seu lançamento, em bruto.
- 4. Aterro Industrial** – local para disposição de resíduos industriais, que utiliza técnicas e normas específicas de acordo com a periculosidade dos resíduos, de maneira a não causar danos ou riscos à saúde pública e minimizando os impactos ambientais.



Foto 2 : Aterro Sanitário de Nova Iguaçu – RJ  
Fonte: [www.novagerar.com.br](http://www.novagerar.com.br)

A seguir, são listadas definições de termos empregados em um aterro:

- **Célula:** termo usado para definir um certo espaço, onde os resíduos são depositados no aterro sanitário durante um período de operação. As células são úteis para facilitar a operação do aterro e quando completas, são encerradas e abertas novas células até o encerramento total do aterro;
- **Camada de cobertura:** camada de solo ou outro material, utilizado para cobrir os resíduos ao final de cada período de operação. A função da camada de cobertura é impedir o espalhamento dos resíduos pela ação do vento, evitar mau cheiro, prevenir vetores de doenças, como ratos e moscas, e, principalmente, controlar a entrada de água no corpo do aterro durante a operação;
- **Chorume:** líquido produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos sólidos que tem como característica cor escura, mau cheiro e elevada DBO- Demanda Bioquímica de Oxigênio (NBR 8419);
- **Percolado:** líquido que passou através de um meio poroso (NBR 8849);
- **Gás de aterro ou biogás:** é a mistura de gases produzidos pela ação biológica na matéria orgânica em condições anaeróbias, composta principalmente de gás metano ( $\text{CH}_4$ ) e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) em composições variáveis (NBR 8849). Existem também em menor escala gases como oxigênio ( $\text{O}_2$ ), nitrogênio atmosférico ( $\text{N}_2$ ),

amônia (NH<sub>4</sub>) e traços de compostos orgânicos. Nos dias atuais, o estudo dos gases emitidos no aterro tem tido importância devido aos créditos de carbono;

De acordo com PNSB, 2000, no Brasil, 18,3 % do lixo dos municípios são dispostos em aterros controlados e 13,7% em aterros sanitários, o restante é disposição inadequada.

Nos aterros controlados o lixo recebe cobertura diária de material inerte, mas na maioria deles, essa cobertura é realizada de forma aleatória, não resolvendo satisfatoriamente os problemas de poluição gerados pelo lixo, uma vez que os mecanismos de coleta e tratamento de líquido e gases não funcionam conforme as normas pertinentes. No Brasil, a existência de mais aterros controlados do que aterros sanitários advém do fato de que, em muitas cidades a implantação e operação de um aterro, adotando-se seus princípios básicos, ainda que simplificados, tornam-se inviáveis economicamente. Assim, as melhores condições técnicas e sanitárias são postas de lado, e a disposição do lixo passa a ser feita no solo sem as mínimas preocupações técnicas e isso se reflete quando observamos que 60% do lixo dos municípios brasileiros são dispostos em lixões ou vazadouros.(PNSB,2000).

Nos aterros sanitários, são construídos sistemas de drenagem periférica e superficial das águas pluviais e são controlados e tratados todos os efluentes líquidos e gasosos (gases provenientes da decomposição da matéria orgânica que devem ser captados e queimados, podendo ainda ser utilizados como fonte de energia). Para implantação de um aterro sanitário é preciso uma área adequada, com condições naturais para proteção do meio ambiente. Na inexistência de condições naturais a área deve ser preparada para isto, através de uma camada impermeabilizante no fundo, com sistemas de tratamento para o lixiviado drenado. Normalmente, o termo aterro está vinculado à disposição dos resíduos sólidos no solo, independente da qualidade de operação realizada. (FARIA, 2002).

Segundo LOUREIRO (2005), as principais **vantagens** de disposição em aterros são:

- Os baixos custos de implantação e de operação;
- A possibilidade de utilização de mão-de-obra não especializada;
- A recuperação de áreas inundáveis para a formação de locais de recreação;
- A capacidade de absorver grande quantidade de resíduos;
- Permite o controle de vetores;

- A aceitação de qualquer tipo de resíduo, inclusive perigosos, desde que projetados e construídos para tal finalidade;
- A possibilidade de recuperar gás, para a geração de energia e, atualmente, receber receita proveniente da venda de créditos de carbono;
- Não exige equipamentos especiais, mas os existentes nas administrações municipais;
- A transformação do material degradável em estabilizado natural e biologicamente;

Em contrapartida, as principais **desvantagens** deste método de disposição são:

- a dificuldade de áreas adequadas, próximas aos centros de produção dos resíduos;
- os custos de transporte para áreas disponíveis;
- a dificuldade de obtenção de materiais para a cobertura das células;
- a necessidade de controle contínuo (evitando sua transformação num vazadouro);
- a necessidade de se encontrar outra área após o esgotamento;
- a produção de chorume e a necessidade de tratamento posterior deste material;
- a possível poluição das águas superficiais e dos lençóis subterrâneos pelo chorume;
- a formação de gases nocivos e de odor desagradável. (LOUREIRO,2005)

A prática da boa engenharia recomenda que a implantação de um aterro sanitário seja precedida de uma série de estudos técnicos que são exigências dos órgãos ambientais estaduais, além da apresentação do EIA/RIMA. Deve-se ter sempre em vista a importância das características do meio ambiente para instalação de um aterro sanitário. Um aterro implantado em uma área adequada significará menores gastos com projeto, operação e encerramento; mas fundamentalmente, significa menores riscos ao meio ambiente e à saúde pública, além de evitar eventuais transtornos decorrentes da oposição popular. As atividades de viabilização de áreas para instalação de aterros sanitários exigem a interação de vários fatores, os quais devem manter o equilíbrio entre os aspectos sociais e políticos, as alterações no meio ambiente e os custos inerentes ao empreendimento. Os seguintes dados gerais devem ser coletados: população do município e suas projeções futuras; características do lixo, determinando a contribuição de cada fonte de produção (quantificando o lixo municipal em domiciliar, comercial e especial), informações sobre o sistema de coleta e transporte final. A partir do volume e do tipo de lixo do município, determina-se a área necessária para o aterro e o seu tempo de vida útil.



Para que um aterro sanitário mantenha um bom padrão de funcionamento, é necessária a existência de infra-estrutura tais como (adaptação de LOUREIRO,2005):

- Cerca: auxilia no controle do acesso ao aterro de transeuntes, catadores, animais de grande porte, como também serve para conter a dispersão de papéis, plásticos e outros resíduos carregados pela ação do vento;
- Portaria: controla a entrada e saída de veículos no aterro e o tipo de material que está sendo aterrado;
- Balança: necessária para controlar e registrar a entrada de resíduos e outros materiais no aterro. A capacidade mínima para uma balança no aterro deve ser de 30 toneladas.
- Sistema de drenagem superficial: tem a função de evitar a entrada de água de escoamento superficial na área de disposição;
- Sistema de drenagem de lixiviados: o lixiviado gerado com a degradação dos resíduos é conduzido para fora da área de disposição a fim de receber o tratamento adequado;
- Sistema de tratamento dos lixiviados: o lixiviado captado é armazenado em caixas de captação e tratado através das lagoas de estabilização;
- Impermeabilização de fundo e laterais: normalmente é feita através de mantas plásticas ou através do próprio solo compactado (dependendo do coeficiente de permeabilidade do solo);
- Sistema de drenagem de gases: o sistema evita a formação de bolsões de gases no aterro, garantindo a estabilidade física do maciço de resíduos e permitindo o aproveitamento e a captação do biogás;
- Sistema de cobertura: a fim de evitar a proliferação de vetores e a exalação de odores deve ser realizada uma cobertura na frente de trabalho onde estão sendo depositados os resíduos, de preferência diariamente, com material de recobrimento;
- Instalações de apoio: escritório, refeitório, vestiários e sanitários;
- Almoxarifado: necessário só em aterros que operam grandes quantidades de lixo;
- Galpões para abrigo de equipamentos: com a finalidade de preservar as máquinas nos períodos em que não estiverem operando; nesse local podem ser feitos pequenos reparos nos equipamentos;
- Iluminação: deve ser mantida, principalmente quando houver coleta noturna;
- Acesso externo e interno: todas as vias de acesso ao aterro devem ser mantidas em condições de tráfego, mesmo em épocas chuvosas.

### 3.4.4 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DOS RSS

Outro tipo de resíduo gerado no sistema é o proveniente dos serviços de saúde (postos de saúde, hospitais, clínicas, laboratórios etc). Os resíduos infectantes devem ser tratados por sistemas que garantam sua esterilização em unidades centralizadas, sendo vedada a instalação dessas unidades na malha urbana. As unidades de tratamento deverão atender ao disposto na legislação e ao licenciamento ambiental vigente.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS) é um instrumento para orientação das ações relativas ao manejo dos resíduos, contemplando as etapas de geração, segregação, acondicionamento, coleta interna, armazenamento interno, transporte e de destinação final. em por objetivo organizar e uniformizar todos os procedimentos relacionados ao manuseio dos resíduos de serviços de saúde dentro dos estabelecimentos de saúde.

O PGRSS deve ser elaborado pelo gerador dos resíduos e de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos de vigilância sanitária e meio ambiente federais, estaduais e municipais. As formas de tratamento e disposição mais comuns para os RSS são: autoclave, incineração, microondas, aterro.

Destinação RSS	Municípios
Incineração <sup>1</sup>	32
Autoclave <sup>1</sup>	10
Microondas <sup>1</sup>	9
Aterro	41
Outros	14
Nenhum	7
Total	113

Fonte: Pesquisa ABRELPE 2005  
(1) Inclui município com mais de uma modalidade

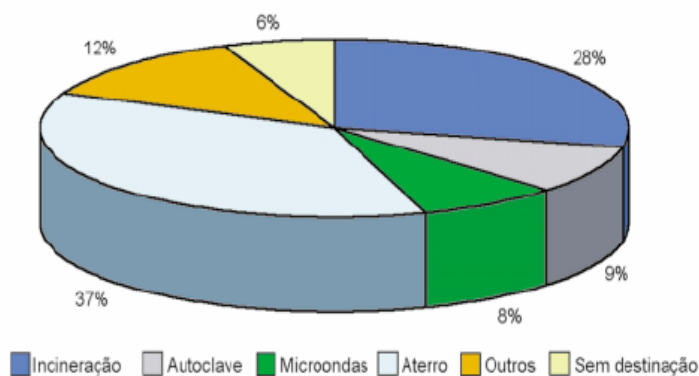


Tabela 16 : Modalidades de destinação final de RSS

Pela tabela 16 observa-se que a incineração é o tratamento mais utilizado para destinação final de RSS. Os hospitais e postos de saúde municipais têm a mesma responsabilidade quanto a todas as etapas de coleta, armazenamento e tratamento dos RSS dos estabelecimentos privados. Assim o SGI municipal precisa contemplar local e

equipamentos para a destinação adequada destes resíduos. Abaixo são demonstrados os aspectos positivos e negativos de cada processo, de acordo com ASSAD, 2001:

INCINERAÇÃO E PIRÓLISE	
<p>É a queima dos resíduos em temperaturas superiores a 1000°C, por um período de cinco a dez segundos, com tratamento dos efluentes gasosos e líquidos. Na incineração, a queima é realizada com excesso de oxigênio, enquanto na pirólise a queima é feita na ausência de oxigênio, gerando carvão (que será queimado</p>	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Garantia da eficiência de tratamento, quando em perfeitas condições de funcionamento;</li> <li>· Redução de volume dos resíduos a serem dispostos em torno de 95% do volume inicial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Elevados custos operacionais e de manutenção;</li> <li>· Manutenção e operação difíceis, exigindo trabalho constante de limpeza no sistema de alimentação de combustível auxiliar, principalmente se for utilizado óleo combustível;</li> <li>· Elevado risco de contaminação do ar, com geração de dioxinas e dibenzo furanos a partir da queima de materiais clorados (luvas e sacos de PVC, desinfetantes hospitalares a base de cloro e outros);</li> <li>· Risco de contaminação do ar pela emissão de materiais particulados;</li> <li>· Elevado custo de tratamento dos</li> </ul>

AUTOCLAVAGEM	
<p>Consiste na desinfecção dos resíduos em temperaturas entre 110°C e 150°C, por vapor superaquecido, em um tempo de aproximadamente 1 hora.</p>	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Custo operacional relativamente baixo;</li> <li>· Não emite efluentes gasosos e o efluente líquido é estéril;</li> <li>· Manutenção relativamente fácil e barata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Não há garantia de que o vapor d'água atinja todos os pontos da massa de resíduos, salvo se houver uma adequada trituração previamente à fase de desinfecção;</li> <li>· Não há redução de volume dos resíduos, a não ser que haja trituração dos resíduos;</li> <li>· Processo em batelada, não permitindo um serviço continuado de tratamento dos resíduos dos serviços de saúde.</li> </ul>

Tabela 17: Aspectos positivos e negativos da Incineração e Pirólise e da Autoclavagem  
Fonte: ASSAD, 2001

ESTERILIZAÇÃO POR MICROONDAS	
Consiste na trituração dos resíduos, homogeneização da massa triturada com vapor d'água aquecido a 150° C, seguido da exposição a ondas eletromagnéticas de alta frequência, atingindo uma temperatura final entre 95°C e 98°C.	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Custo operacional relativamente baixo;</li> <li>· Não emite efluentes gasosos e o efluente líquido é estéril;</li> <li>· Manutenção relativamente fácil e barata;</li> <li>· Redução do volume de resíduos a ser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Garantia questionável da eficiência do tratamento dos resíduos, uma vez que há possibilidade de parte da massa de resíduos não se expor às microondas;</li> <li>· A massa exposta a esse tratamento não pode conter objetos metálicos em concentração superior a 1%.</li> </ul>

Tabela 18: Aspectos positivos e negativos da esterilização por microondas  
Fonte: ASSAD, 2001

No entanto, a realidade brasileira é extremamente diferente se comparadas regiões ou municípios, pois existem regiões onde os RSS são dispostos como resíduos comuns em aterros ou lixões sem nenhum tratamento prévio. A tabela 19, abaixo, mostra um quadro preocupante nesta pesquisa realizada pela ABRELPE, em 2004, onde na Região Norte do país nenhum dos resíduos do serviço de saúde gerados foram tratados e na Região Nordeste somente 15,33 % dos resíduos gerados foram tratados.

Macrorregião	Total Gerado	Tratado	% Tratamento
Norte	56,33	0,00	0,00
Nordeste	261,40	40,07	15,33
Centro-Oeste	110,03	38,33	34,84
Sudeste	435,13	176,83	40,64
Sul	161,94	32,00	19,76
Brasil	1.024,84	287,23	28,03

Fonte: Pesquisa ABRELPE - 2004

Tabela 19: Geração e Tratamento dos Resíduos do Serviço de Saúde

### 3.5 ANÁLISE CRÍTICA E MELHORIA CONTÍNUA DO SISTEMA

O gerenciamento do SGI requer a introdução de técnicas que valorizam elementos contidos no ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act). O ciclo PDCA, foi desenvolvido por Walter A. Shewart na década de 20, mas começou a ser conhecido como ciclo de Deming em 1950, por ter sido amplamente difundido por este. É uma técnica simples que visa o controle do processo, podendo ser usado de forma contínua para o gerenciamento de atividades, o qual deve incluir mecanismos e indicadores de qualidade na prestação dos serviços.

O ciclo PDCA, portanto, é um método que visa controlar e conseguir resultados eficazes através da introdução de melhorias contínuas em um Sistema. É um eficiente modo de apresentar e medir melhorias no processo. Padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de se entender. Este ciclo é composto por quatro fases básicas: Planejar, Executar, Verificar e Atuar corretivamente.

Segundo DEMING, 1990, o ciclo é implementado em seis etapas, como apresentado na figura 16, abaixo:

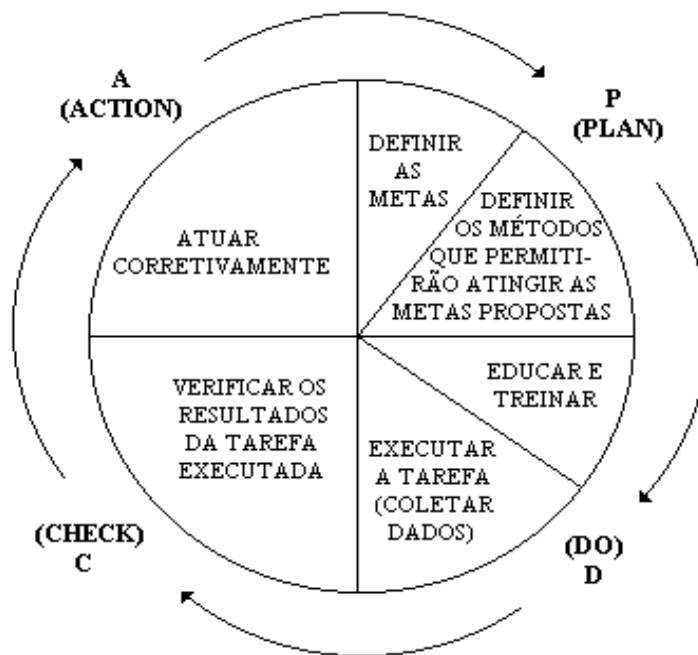


Figura 16: Ciclo do PDCA  
Fonte: DEMING, 1990

### **3.5.1 ETAPAS DO CICLO PDCA DA GESTÃO DE RESÍDUOS:**

#### **1ª Etapa: TRAÇAR UM PLANO (“PLAN”)**

Esta etapa se inicia quando o município realiza o Plano de Gestão Integrada de RSU. Um dos pontos mais significativos que a Política Nacional de Resíduos Sólidos deve abordar é a exigência de apresentação do Plano de Gestão Integrada pelos municípios junto ao órgão de fiscalização ambiental. Essa exigência trará mudanças significativas no modo como hoje é executada a gestão de resíduos sólidos nos municípios pois, na maioria das vezes, não existe planejamento algum. A etapa de planejamento deve incluir a construção do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme previsto na Resolução Conama 307/ 2002. Além disso, é necessário organizar também o Plano de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde, pois cabe as prefeituras controlar e organizar a disposição destes resíduos.

Para traçar o plano, três pontos importantes devem ser considerados:

- a- Estabelecer os objetivos com relação a limpeza urbana e ao manejo dos RSU;
- b- Estabelecer a estratégia para atingir os objetivos;
- c- Decidir quais os métodos a serem usados para fiscalizar e controlar as atividades a serem implementadas.

#### **2ª Etapa: EXECUTAR O PLANO (“DO”)**

Nesta etapa devem ser executadas as tarefas da maneira como foram previstas na etapa de planejamento e devem ser abordados três pontos importantes:

- a- Treinar e implementar o método a ser empregado na execução das tarefas;
- b- Coletar os dados para verificação do processo. Nesta fase admite-se a introdução de indicadores de desempenho e de qualidade através dos quais é possível avaliar o processo.

#### **3ª Etapa: VERIFICAR OS RESULTADOS (“CHECK”)**

Nesta etapa deve ser verificado todo o processo e devem ser avaliados os resultados obtidos:

- a- Verificar se as tarefas estão sendo realizadas de acordo com o planejado;
- b- Verificar se os indicadores de qualidade na prestação dos serviços estão sinalizando os pontos fracos que precisam ser melhorados no processo;
- c- Verificar se os itens de controle estão adequados com os objetivos a serem alcançados.

Alguns pontos importantes seria a exigência de envio de dados para o Inventário Estadual de Resíduos de cada Estado brasileiro e que a Política Nacional de Resíduos

Sólidos abordasse a exigência de realização de auditorias ambientais periódicas nos municípios para avaliação das condições de gestão.

#### 4ª Etapa: AGIR CORRETIVAMENTE (“ACT”)

Realizar novas ações baseadas nas avaliações críticas anteriores e nas auditorias e, se necessário, corrigir os planos:

- a- Se as tarefas não estão sendo realizadas como planejado, tomar ações par corrigí-las;
- b- Se os indicadores demonstrarem que os serviços estão sendo prestados com ineficiência, investigar as causas e tomar ações para corrigi-las;
- c- Melhorar o Sistema de Gestão Integrada, prevenir erros e melhorar o método aplicado.

A Norma NBR ISO 14.031 apresenta o ciclo do PDCA relacionado à avaliação de desempenho e de condição ambiental, como apresentado na figura 17:

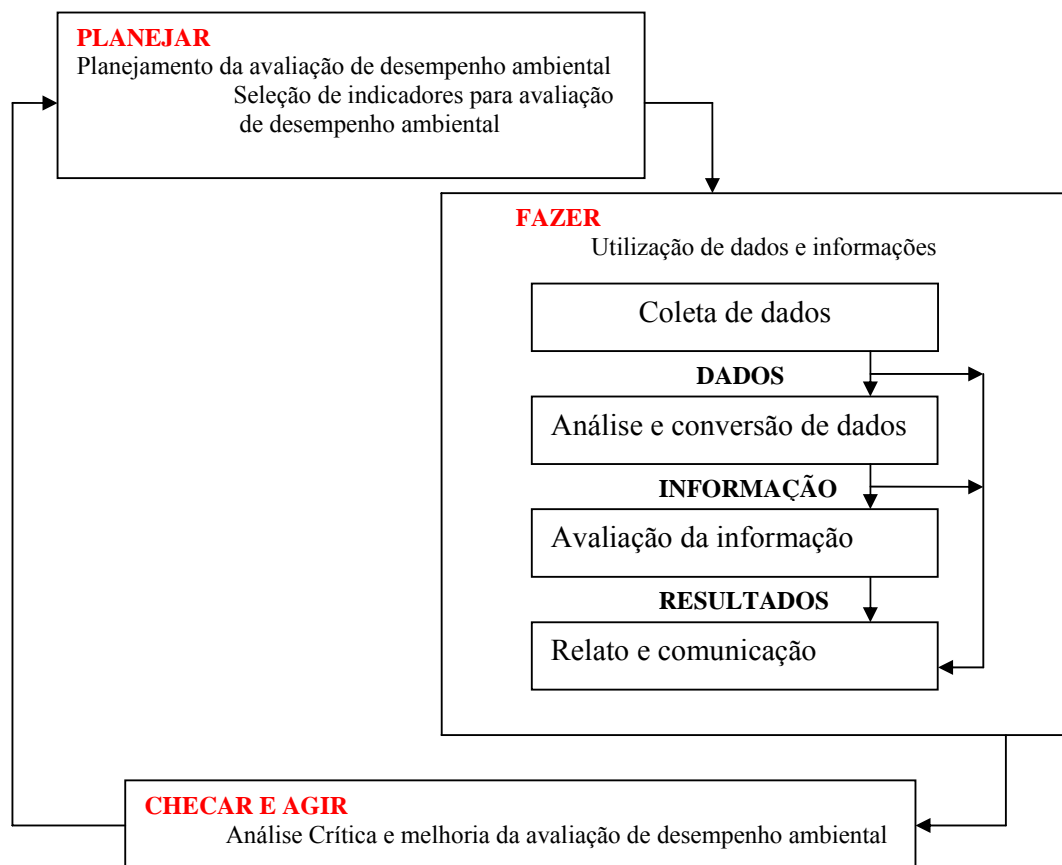


Figura 17: O PDCA e a avaliação de desempenho ambiental  
Fonte: NBR ISO 14.031/ 2004

### 3.6 O CONTROLE DO SGI : A AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Controle pode ser entendido, de acordo com SILVA (1993), como “o processo administrativo que consiste em verificar se tudo está sendo feito de acordo com o que foi planejado e às ordens dadas, bem como assinalar as faltas e os erros, a fim de repará-los e evitar sua repetição”. A sistemática de controle do SGI envolve o monitoramento, o acompanhamento, a avaliação e a readequação periódica das atividades e instalações que compõem o SGI e isso requer o estabelecimento de indicadores. Um dos principais objetivos do controle é tornar viável a avaliação dos estágios de evolução progressiva do Plano de Gestão e de seus diversos componentes. Como ferramenta de gerenciamento, os indicadores devem estar associados aos objetivos e às metas a serem cumpridas e à clara definição das entidades ou órgãos responsáveis por sua aferição periódica.

Segundo a UNEP- United Nations Environment Programme, os indicadores podem se transformar em uma importante ferramenta para tornar acessível a informação científica e técnica para os diferentes grupos de usuários. A função dos indicadores é resumir uma grande quantidade de dados, tornando possível a avaliação da gestão. Os índices são parâmetros que medem cada indicador, atribuindo-lhe valores numéricos, ou são resultados da combinação de várias variáveis ou parâmetros em um só valor, assumindo um peso relativo a cada componente do índice (DEUS *et al*, 2004, *apud* LOUREIRO, 2005). Na gestão ambiental, os indicadores permitem observar e acompanhar a situação do meio ambiente, o impacto e as conseqüências dos processos de desenvolvimento sobre os recursos naturais, as funções ecológicas e as inter-relações entre os diferentes fatores do desenvolvimento. Nas avaliações de gestão podem ser incluídos muitos indicadores, mas esse recurso não deve ser adotado se não for possível obter resultados práticos, pois podem haver distorções.

O critério de se utilizar uma grande variedade de indicadores na avaliação dos serviços de limpeza urbana representa, sem dúvida, uma opção metodológica aceitável, porque permite enriquecer a análise. No entanto, um número grande de indicadores pode não demonstrar onde se encontram os problemas na gestão. No processo de elaboração das planilhas de avaliação, deve-se ser capaz de reduzir e agrupar os indicadores padronizados e determinar a importância de cada um, referenciando-os a um setor do Ciclo PDCA (Planejar-Fazer-Corrigir-Agir) com objetivo de facilitar a análise crítica. A padronização tem por finalidade expressar os indicadores em valores comparáveis, alocados por setores da gestão.



O desafio que se impõe aos sistemas de controle na área de saneamento básico diz respeito mais fortemente à adaptação de seus instrumentos às novas formas de gestão pública que tem surgido, especialmente em função das Agências Executivas de Controle e as organizações sociais e não governamentais e suas formas de pressão. Assim, na avaliação da gestão pública, através da mensuração de resultados, pode se tornar evidente que, parte de seus problemas de ineficiência, traduzem-se na continuidade de modelos de administração que não contemplam adequadamente técnicas de planejamento, controle de custos, administração racional de recursos humanos, produção de informações gerenciais e assim por diante. A gestão de resíduos sólidos não conta com Agências Reguladoras Nacionais como outros serviços básicos e esse é um dos fatores que prejudicam o item “controle”. O foco de qualquer Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos municipal é a redução da geração e a redução da disposição final através do reaproveitamento e da reciclagem, assim quanto mais esses fatores forem priorizados em campanhas e em ações (como a coleta seletiva) mais se conseguirá otimizar o sistema.

A adoção de indicadores pode servir como base para o planejamento e melhoria da qualidade dos serviços de limpeza urbana e destinação final nos municípios. No caso da gestão de resíduos sólidos urbanos os indicadores podem servir também para demonstrar a influência da qualidade do sistema na saúde pública, no desenvolvimento econômico, social e ambiental. Os indicadores mostram, por meio de diagnósticos, as necessidades de desenvolvimento científico e tecnológico do setor e facilitam as definições dos objetivos e das metas para futuros empreendimentos, levando em consideração no projeto, as preocupações de proteção ambiental (DEUS *et al*, 2004, *apud* LOUREIRO, 2005).

A NBR ISO 14.031 descreve duas categorias gerais de indicadores para Avaliação de Desempenho Ambiental:

- Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA);
- Indicadores de Condição Ambiental (ICA).

Nesta tese serão adotados os Indicadores de Condição Ambiental (ICA) para avaliação da gestão de resíduos nos municípios, mas como alguns indicadores de condição se referem ao controle de desempenho e ao controle financeiro, se faz necessário a abordagem do assunto desempenho pois não há como melhorar a performance sem a melhoria do desempenho.

O controle do sistema de gestão integrada engloba o controle das atividades como varrição, capina, roçada, poda de árvores, limpezas especiais, coleta normal, coleta seletiva e transporte e tratamento ou disposição final. A destinação final é uma etapa onde todos os resíduos sólidos urbanos coletados no município devem ser tratados ou dispostos adequadamente e isto depende de opções a serem adotadas no planejamento do sistema.

FARIAS, 2004, já abordou que a crise do Estado deslocou a discussão sobre a ação pública para a questão do desempenho, especificamente para a produção de resultados, permitindo a introdução de novas teorias e modelos de gestão pública. Segundo LEAL & FREITAS (2007), o governo federal vem argumentando a necessidade de “choque na gestão”, mas o grande problema da administração pública brasileira se refere à melhoria da eficiência dos serviços prestados. Foram contratados, de 2003 a 2007, 190 mil funcionários públicos e não se conseguiu melhorar ainda a eficiência da gestão. O governo agora acredita ser necessário ainda “contratar mais gente, mais qualificada e mais bem remunerada”. No entanto, vários setores têm feito críticas a essa visão de que o acréscimo de funcionários na máquina estatal possa solucionar as deficiências nos serviços públicos. O Brasil já tem um número de ministros muito maior que a maior parte dos países das Américas e da Europa e o número de cargos de confiança teve “record” histórico nesse governo. Segundo LEAL & FREITAS (2007), o governo tem declarado que “gestão é o que falta”, mas gestão significa “direção, controle” e isso vem embasar o que se quer demonstrar nesta tese de que a atual crise conduz à necessidade de se introduzir maior controle, fiscalização e análise de desempenho na gestão pública. Nesse momento se faz necessária a discussão sobre a inserção de mecanismos de renovação nos modelos de gestão nos níveis de governo federal, estadual e municipal.

No momento em que sobressaem essas preocupações quanto à racionalidade dos gastos públicos e quanto à melhoria de desempenho, surge a introdução das auditorias de desempenho em vários países. O General Accounting Office, dos Estados Unidos, e o National Audit Office, do Reino Unido, entidades de auditoria e fiscalização governamental, passam a realizar análises técnicas de eficiência, eficácia e economicidade da gestão pública. O procedimento da auditoria de natureza operacional, para controle e ajuste nas gestões torna-se regra no mundo ocidental, adequada à nova configuração de Estado. O Brasil terá que seguir essa tendência para ter alguma credibilidade com a sociedade.

Uma questão fundamental na gestão pública quando se preconiza a excelência de serviços é como solucionar as questões de melhoria de desempenho, o controle e a fiscalização do Sistema. Como o foco é a prestação de serviços com excelência e com economicidade, se faz necessário criar mecanismos para que se possa garantir essas premissas. Uma das maneiras que permite avaliar se os serviços prestados estão adequados e com caráter de excelência é através da medição de desempenho. Medir desempenho é relacionado à ação de **medir** que “congrega um conjunto de atividades, pressupostos e técnicas que visam quantificar variáveis e atributos de interesse do objeto a ser analisado” (KIYAN, 2001) e ao **desempenho** que se refere ao “cumprimento daquilo que estava designado” (FERREIRA, 2001). Portanto, para que se possa medir o desempenho são necessários dois pressupostos: o primeiro se relaciona à capacidade de quantificação das variáveis e o segundo se relaciona à existência de um plano mínimo de ação (Plano de Gestão de Resíduos) que será avaliado quanto ao seu cumprimento. O que se pretende é a melhoria do nível de amadurecimento das alternativas adotadas para composição do SGI pelos gestores municipais e a partir das avaliações, que sejam tomadas decisões e implementadas as ações corretivas no sistema. Medir desempenho só se justifica quando os gestores querem melhorar um sistema e assim a implementação de ações corretivas tem que ser uma atitude contínua. Sistemas de medição de desempenho incluem questões que vão desde a influência das medidas no comportamento das pessoas até o desenvolvimento de recompensas e bonificações baseados no desempenho.

A medição do desempenho é operacionalizada através de indicadores de desempenho, que tem por objetivo quantificar os parâmetros do objeto de estudo. Como não existe a questão da competitividade inserida no contexto da gestão pública e do saneamento ambiental; e sim, a questão da excelência dos serviços, já analisada anteriormente, os indicadores servem, neste caso, para dar subsídios à análise crítica e permitir a proposição de ações corretivas aos gestores. A gestão pública, mesmo não tendo foco na competitividade, deve se apropriar de informações sobre desempenho, principalmente, para atender à sociedade, nas questões ligadas ao meio ambiente. Uma outra ótica se relaciona às pressões oriundas do equilíbrio fiscal, de diminuição de custos e de adequação da arrecadação com os gastos, resultante de um esgotamento do modelo estatal captador de recursos da sociedade. Os indicadores são desenhados, portanto, com o objetivo de medir tanto os aspectos operacionais do SGI, quanto os estratégicos e para medir a eficiência, eficácia, efetividade,

qualidade e economicidade da gestão. A tabela 20, a seguir, mostra exemplo de controle do sistema através de indicadores operacionais:

(logo do município) <b>Município</b>	Bairro/ Distrito: Gerência: Unidade:
Tipo de documento <b>Padrão de Controle Operacional</b>	Data: Responsável: Página:
<b>MEDIÇÃO DE DESEMPENHO</b>	
<b>Indicadores Operacionais da Gestão de Resíduos Sólidos</b>	
<b>COLETA REGULAR:</b>	
Frequência da coleta domiciliar e comercial no local:	
ton/ dia, ton/ km :	
<b>COLETA SELETIVA:</b>	
ton/ dia:	
<b>CAPINA:</b>	
m <sup>2</sup> / dia:	
<b>ROÇADA MANUAL:</b>	
m <sup>2</sup> / gari/ dia:	
<b>ROÇADA MECÂNICA:</b>	
m <sup>2</sup> / máquina/ dia:	
<b>VARRIÇÃO MANUAL:</b>	
km/ gari/ dia, km/ gari/ hora:	
<b>VARRIÇÃO MECÂNICA:</b>	
km/ máquina/ dia:	

Tabela 20: Indicadores para medição de desempenho em SGI de resíduos  
Fonte: elaboração própria

É comum encontrar na literatura sobre métodos de avaliação, referências às dimensões desejáveis de desempenho de sistemas avaliados, que se traduzem aqui por exigências de *efetividade*, de *eficiência* e de *eficácia* da gestão. A **efetividade** diz respeito à capacidade de se promover os resultados pretendidos; a **eficiência** denota a competência para se produzir resultados com dispêndio mínimo de recursos e esforços; e a **eficácia**, por sua vez, remete a *condições controladas* e a resultados desejados de experimentos. COELHO (2006)

Em termos práticos, segundo COELHO, 2006, a **eficiência** pode ser definida como "fazer de modo certo as coisas". A eficiência está associada ao respeito às normas e padrões estabelecidos, à satisfação e à superação de expectativas. Portanto, um profissional com esta característica desenvolve maneiras de realizar uma atividade com menor custo, maior rapidez e qualidade superior. Seu oposto atende pelo nome de "retrabalho", motivo pelo qual a eficiência implica fazer certo da primeira vez. A **eficácia**, por sua vez, significa "fazer a coisa certa". É uma medida vinculada ao resultado. Assim, um vendedor pode visitar uma dezena de clientes num dia, mostrando-se muito eficiente. Porém, se não fechar negócio algum, terá sido ineficaz. Um gestor que busca a **efetividade** de suas ações deve criar uma visão que, uma vez compartilhada pela equipe norteia e orienta todas as ações do grupo. Deve-se reconhecer que, estes conceitos não se aplicam automaticamente às características da gestão pública e à realidade dos sistemas de gestão de resíduos nos municípios, mas se tornam cada vez mais fundamentais para a qualidade dos serviços prestados.

Por um lado existem preocupações com os *resultados e impactos sociais* das alternativas adotadas, e por outro existem as *restrições de recursos*, o que se dá por questões legítimas, mas que tendem a limitar escolhas e esclarecimentos úteis e indispensáveis, acerca dos complexos problemas do gerenciamento do sistema. Assim, esses problemas merecem ser devidamente prestigiados e superados, para que se assegure o sucesso do SGI.

Para que os municípios tenham um conjunto de informações sobre os serviços prestados é necessário iniciar o controle do sistema de gestão de resíduos. Em municípios onde empresas particulares operam os serviços ou onde foram criadas empresas de economia mista para delegação desta tarefa, é mais fácil encontrar sistemas com algum tipo de controle, que podem incluir indicadores operacionais. Já em municípios de pequeno porte é difícil criar a cultura empresarial da necessidade de controle para implementação de melhorias nos serviços. Ainda que não se consiga efetivar uma dinâmica de trabalho similar a dos sistemas operados por empresas privadas, a geração de informações sobre a gestão é um requisito de grande valor para melhoria da qualidade dos serviços.

Além das avaliações de desempenho também é necessário realizar, periodicamente, avaliações das condições de gestão. Esse é o foco desta tese: agrupar indicadores e criar um índice para tornar possível avaliações periódicas no Sistema de Gestão dos municípios.

O Sistema Integrado de Gestão de resíduos em cada município deve englobar os procedimentos para o controle do processo, que incluem:

- Controle de solicitações e reclamações dos usuários;
- Controle da documentação;
- Controle financeiro;
- Controle de satisfação dos usuários;
- Controle dos treinamentos de educação ambiental;
- Registros das ações corretivas e preventivas;
- Registros das não-conformidades;
- Auditorias internas e externas no SGI;
- Análise crítica realizada pelos gestores;
- Registro dos indicadores de produtividade e qualidade;
- Controle dos Objetivos e Metas do SGI.

As ações de controle devem incluir uma rotina que inclua documentos padronizados que farão parte das informações relevantes do Sistema, que pode ser auditado e avaliado pelos órgãos competentes. A Tabela 21 mostra os indicadores que devem fazer parte da documentação de controle do SGI de RSU de um município:

(logo do município)		<b>Município</b>		Bairro/ Distrito:	Página:
Tipo de documento				Unidade	Gerência:
				Responsável:	Data:
<b>Padrão de Controle Operacional</b>					
Item de Controle	Indicador	Unidade	Valor		
Controle geral	População Urbana	Habitantes			
	Resíduos coletados no município	ton/dia			
	Resíduos per capita	kg/ hab. Dia			
	Lixo domiciliar	ton ou kg/ dia			
	Lixo público	ton ou kg/ dia			
Equipamentos urbanos instalados	Contêineres e coletores	Quantidade			
	Coletores p/ coleta seletiva- Ecopontos	Quantidade			
	Papeleiras	Quantidade			
	Coletores para pilhas e baterias	Quantidade			
	Coletores para óleo de cozinha	Quantidade			
	Coletores para entulho (RSS)	Quantidade			

Controle da coleta regular	Coleta de RSU	ton/ mês	
	Coleta de RCC	ton/mês	
	Coleta de RSS	ton/mês	
	População atendida com serviços de coleta (cobertura da coleta regular)	%	
Controle da coleta seletiva	Material coletado seletivamente	kg/ mês	
	População atendida com serviços de coleta (cobertura da coleta seletiva)	%	
Controle da destinação final	Resíduos dispostos (rejeitos)	ton/dia	
	Matéria orgânica p/ compostagem	kg/semana	
	Composto orgânico produzido	kg/mês	
Controle de Pessoal	Nº de funcionários na limpeza urbana	Funcionários	
	Nº de funcionários no trat./ dispos. Final	Funcionários	
	Nº de funcionários total /habitante	funcionários/hab	
Controle Financeiro	Arrecadação (cobrança usuários)	R\$/hab	
	Arrecadação Reciclagem/ Compostagem	R\$/ semana	
	Custo da coleta regular	R\$/ mês	
	Custo da coleta seletiva	R\$/ mês	
	Custo da coleta de RSS	R\$/ mês	
	Custo da coleta de RCC	R\$/ mês	
	Custo de transporte/ transf. de resíduos	R\$/ mês	
	Custo de limpeza logradouros (varrição, capina, roçada, poda de árvores)	R\$/ mês	
	Custo de limpeza especial (praias, favelas, terrenos vazios, etc)	R\$/ mês	
	Custo de manutenção Usina Rec./Comp.	R\$/ mês	
	Custo da disposição final de RSU	R\$/ mês	
	Custo de tratamento/ disposição de RSS	R\$/ mês	
	Custo de reciclagem/ disposição de RCC	R\$/ mês	
	Despesa com pagamento de pessoal	R\$	
	Custo horas-extras trabalhadas	R\$	
	Taxa de inadimplência na cobrança	%	
Controle das expectativas dos Clientes	Nº de reclamações	Registros	
	Solicitações de serviços atendidas	Solicitações	
	Pesquisa de satisfação dos clientes	nº clientes satisf.	
	Nº de não conformidades no SGI	Registros	

Controle de transporte e da frota de veículos E equipamentos	Frota própria	veículos/máquin.	
	Frota terceirizada	veículos/máquin.	
	Utilização da frota	km/dia	
	Capacidade de utilização da frota	%	
	Veículos em manutenção	horas paraliz.	
	Equipamentos em manutenção	horas paraliz.	
Capacitação e Segurança do trabalho	Treinamento realizado	Horas	
	Nº de funcionários treinados	Funcionários	
	% utilização de EPI's	%	
	Absenteísmo nas equipes	faltas / licenças	
	Nº de acidentes no trabalho	Acidentes	
Controle da destinação final	Resíduos dispostos após reciclagem	ton/dia	
	Matéria orgânica p/ compostagem	Kg/semana	
Programa de inclusão de catadores	Nº de catadores cadastrados	Pessoas	
Gestão Participativa e Consórcios	Nº de reuniões p/ avaliação	Reuniões	
Programa de conscient. e educação ambiental	Nº de eventos em comunidade/ escolas	Eventos	

Tabela 21: Documentação de Controle do SGI  
Fonte : elaboração própria

### 3.6.1 CONTROLE DAS UNIDADES DE RECICLAGEM E COMPOSTAGEM

BARREIRA (2006) realizou um trabalho de avaliação nas unidades de compostagem do Estado de São Paulo, que mostrou que a qualidade do composto se deve a dois fatores: à triagem dos resíduos realizada pelos operadores e ao processo de pré-tratamento. A principal interferência na qualidade do composto orgânico acontece na etapa de triagem. Segundo BARREIRA (2006) o conteúdo de contaminantes no produto final depende da qualidade da separação e da retirada de inservíveis misturados no lixo. Pilhas, baterias, tinta de jornais, etc são os principais contaminantes da biomassa.

Independente do sistema implantado na unidade, se mais mecanizado ou mais simplificado, o controle do processo de compostagem requer cuidados para que os parâmetros da legislação de compostos orgânicos sejam atendidos. Para que o resultado do processo de



compostagem seja eficiente, atendendo ao objetivo de produção de um composto de qualidade, alguns fatores descritos abaixo devem ser monitorados pois a compostagem é um processo que requer controle:

*a) Taxa de oxigenação (aeração):* algumas pesquisas demonstraram que uma taxa ótima de aeração é difícil de ser estabelecida, pois esta deveria ser a que satisfizesse a demanda bioquímica de oxigênio durante as diversas fases do processo. Devido à diversidade de fatores que influenciam o processo como, temperatura, teor de umidade, natureza do material a ser compostado, tamanho das partículas e o próprio método de aeração, a determinação de uma taxa ótima se torna difícil. Levando em consideração esta dificuldade, PEREIRA NETO (2004), concluiu que o consumo máximo de oxigênio ocorre quando a temperatura da leira está em torno de 60 °C, fase em que é necessário encontrar um mecanismo de aeração capaz de satisfazer a tal demanda. A aeração é o principal mecanismo capaz de evitar os altos valores de temperatura durante o processo, aumentar a velocidade de oxidação do material orgânico e diminuir a emissão de odores. O ciclo de aeração da massa a ser compostada deverá ser estabelecido através de fatores de ordem prático-operacional, visando atender principalmente as necessidades relacionadas à temperatura da biomassa.

*b) Temperatura:* o processo se inicia à temperatura ambiente, mas o primeiro sinal de que a compostagem realmente iniciou é a elevação da temperatura do substrato e este é um fator indicativo do equilíbrio biológico do sistema. Segundo PEREIRA NETO (2004), a massa de compostagem deve registrar temperaturas entre 40 e 50 °C, do segundo ao quarto dia, como indicador de condições satisfatórias para o processo. Segundo KIEHL (2002), tem-se observado que, com temperaturas controladas na faixa de 50 a 55 °C, a decomposição é mais ativa e a eliminação de microrganismos patogênicos é praticamente garantida. Temperaturas elevadas acima de 65 °C reduzem a atividade benéfica dos microrganismos, retardando o período de compostagem, aumentando o risco de perda de nitrogênio por volatilização da amônia. Esta situação provavelmente gerará odores inconvenientes. Assim que a fonte de carbono tenha sido exaurida, a temperatura das leiras ou montes cai para valores baixos, entre 35 a 38 °C, indicando o fim da primeira fase do processo. Na fase seguinte, de maturação do composto, o carbono remanescente será mineralizado; ocorrendo então, a humificação.

*c) Teor de umidade:* A atividade microbiológica depende diretamente do teor de umidade para que haja decomposição da matéria orgânica. Todo nutriente necessário ao

metabolismo celular precisa ser dissolvido em água, antes de sua assimilação. Durante o processo de compostagem, o teor de umidade é controlado com base na capacidade de aeração da massa (manual ou mecânica), nas características físicas do material (estrutura, porosidade, etc.), na necessidade de satisfazer à demanda microbiológica de oxigênio e de evitar a lixiviação. Altos teores de umidade (>65%) fazem com que a água ocupe os espaços vazios da massa impedindo a livre passagem do oxigênio, o que causaria anaerobiose no meio. Baixos teores de umidade (<35%), diminuem a atividade microbiológica e, conseqüentemente, a taxa de estabilização. Trabalhos de pesquisa sobre a compostagem de diversos materiais, concluíram que o teor de umidade deve situar-se em torno de 55% (PEREIRA NETO, 2004).

**d) pH (*Potencial de Hidrogênio*):** Indica a concentração dos íons H<sup>+</sup> presentes numa solução. A solubilidade dos nutrientes e a atividade microbiana estão diretamente ligadas ao pH. A biodegradação de um contaminante é tipicamente acelerada no pH neutro ou próximo dele. Segundo PEREIRA NETO (2004), alguns estudos concluíram que o pH da massa não é, usualmente, um fator crítico no processo de compostagem. Em termos práticos, torna-se difícil corrigir o pH durante a compostagem, mas seu valor tende a variar entre 7,5 a 9,0.

**e) *Relação Carbono/Nitrogênio (C/N)*:** Carbono e Nitrogênio são os mais importantes elementos requeridos para que a decomposição microbiana se desenvolva plenamente. Segundo RODRIGUES (2004), o carbono fornece ao mesmo tempo uma fonte energética para o metabolismo e o material básico para a construção de células microbianas, perfazendo cerca de 50% da massa total dessas. O nitrogênio é o elemento crucial das proteínas, ácidos nucléicos, aminoácidos, enzimas e co-enzimas necessários para o crescimento e funcionamento celular. Por estas razões, o equilíbrio da relação C/N é um dos fatores mais importantes para ser controlado no processo de compostagem, cujo objetivo é criar condições para fixar os nutrientes de maneira a serem depois liberados no solo através do composto orgânico. A relação C/N ótima deve estar entre 30/1 e 40/1 (PEREIRA NETO, 2004).

**f) *Nitrogênio Total*:** As raízes das plantas assimilam o nitrogênio na forma amoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ou nítrica (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). O nitrogênio orgânico precisa ser mineralizado para ser assimilado, o que é uma vantagem, pois o solo pode armazenar esse nutriente na forma orgânica.

**g) *Matéria Orgânica*:** A matéria orgânica durante a compostagem sofre mineralização, diminuindo sua quantidade à medida que o processo vai avançando. Os nutrientes minerais solúveis são importantes para o solo e não a matéria orgânica; portanto, no final da

compostagem, a tendência é se obter um menor teor de matéria orgânica que se transforma em nutrientes minerais e húmus, excelentes melhoradores do solo.

*h) Granulometria:* A importância do tamanho das partículas para o processo de compostagem é grande, pois quanto mais fragmentado o material, maior será a área superficial sujeita aos microrganismos, reduzindo o tempo do processo. Na terra, a atividade do composto se faz por fenômenos de superfície de exposição, portanto, quanto mais se tritura o composto mais se aumenta o número de partículas, criando infinitas áreas de contato com a terra e a água do solo. A experiência tem demonstrado a superioridade do composto de granulometria fina sobre o grosseiro, dessa maneira quanto menor o tamanho de seus grânulos, maior é seu valor agrícola (KIEHL, 2002). Esse fator também está ligado a questões operacionais e não tem um parâmetro fixo, mas sim uma faixa de valores para o tamanho ideal da partícula que varia em torno de 20 a 70 mm (PEREIRA NETO, 2004).

O fertilizante orgânico preparado a partir de restos vegetais e animais através do processo de compostagem é denominado composto orgânico (KIEHL, 2002). A composição química do composto varia de acordo com a região geográfica, variação sazonal e, principalmente, devido aos processos de pré-tratamento e compostagem dos resíduos sólidos urbanos. A legislação que regulamenta a comercialização do composto orgânico proveniente da compostagem de resíduos urbanos é a mesma utilizada para fertilizantes, corretivos e inoculantes. Segundo o Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004, quanto às matérias-primas utilizadas, os fertilizantes orgânicos simples, misto, composto e organomineral são classificados de acordo com as matérias-primas utilizadas na sua produção em:

- I - **Classe “A”**: fertilizante orgânico que em sua produção utiliza matéria-prima de origem vegetal, animal ou de processamentos da agroindústria;
- II - **Classe “B”**: fertilizante orgânico que em sua produção utiliza matéria-prima oriunda de processamento da agroindústria ou da atividade industrial, onde o sódio ( $\text{Na}^+$ ), metais pesados, elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos são utilizados no processo industrial;
- III - **Classe “C”**: fertilizante orgânico que em sua produção utiliza matéria-prima oriunda de lixo domiciliar;
- IV - **Classe “D”**: fertilizante orgânico que em sua produção utiliza matéria-prima oriunda do tratamento de despejos sanitários.

Assim, o composto produzido nas unidades de reaproveitamento de resíduos orgânicos são classificados como “Classe C”. A prática demonstrou que há necessidade também de se classificar o composto de acordo com o seu grau de decomposição. Segundo KIEHL (2002), os compostos são classificados como:

- **Composto cru**: aquele que ainda está em início de decomposição e é danoso às sementes e raízes se colocado em contato com elas. Antes de utilizá-lo deve-se deixar curtir em montes durante no mínimo 30 dias.
- **Composto bioestabilizado**: é o semicurado, o que não mais causa danos às sementes ou raízes, porém, ainda não é um perfeito condicionador do solo, pois seu conteúdo em colóides é baixo; no solo, irá continuar seu processo de cura, enriquecendo-se em húmus.
- **Composto humificado ou curado**: é o que sofreu um processo completo de decomposição, sendo o mais rico em nutrientes que passaram da forma orgânica para a mineral, sendo assimiláveis pelas raízes e tendo o maior teor de húmus, matéria coloidal responsável pelo melhoramento das propriedades do solo. No solo, o composto continua sua decomposição tornando-se, com o tempo, um composto humificado.

O produto que se quer obter nas unidades de reaproveitamento de resíduos orgânicos municipais é um composto classe C, humificado ou curado, que possa ser doado ou comercializado. Para isso, o produto final deve ter a capacidade de promover melhorias no solo, para que sua utilidade seja realmente assegurada. A tabela 22, abaixo, descreve valores e tolerâncias que devem ser atendidas para a comercialização de fertilizantes no Brasil e que são os parâmetros a serem controlados de acordo com a Portaria nº 1 do Ministério da Agricultura. compostos produzidos a partir de RSU:

PARÂMETRO	VALOR	TOLERÂNCIA
<b>Matéria Orgânica Total</b>	Mínimo de 40%	Até 36%
<b>Nitrogênio Total</b>	Mínimo de 1%	Até 0,9%
<b>Ph</b>	Mínimo de 6,0	Até 5,4
<b>Relação C/N</b>	Máximo de 18/1	Até 21/1
<b>Umidade</b>	Máximo de 40%	Até 44%

Tabela 22: Valores estabelecidos para comercialização de fertilizantes  
Fonte: Portaria nº 1 do Ministério da Agricultura de 04/03/83

O Sistema de Gestão Integrada de resíduos nos municípios deve incluir formas de controle como ensaiar lotes do composto, periodicamente, pois se o produto estiver fora das especificações, não pode ser considerado um melhorador de solos. Além disso, existe muita discussão técnica sobre a qualidade do produto devido à possibilidade de contaminação da biomassa com metais pesados encontrados em pilhas, baterias, tintas e outros resíduos que se misturam aos resíduos orgânicos, quando não existe coleta seletiva.

BARREIRA (2006) demonstrou que os compostos analisados nas usinas do Estado de São Paulo podem se considerados como condicionadores de solo, mas não como fornecedores de nutrientes. No trabalho foram analisadas 15 usinas e foram realizados ensaios de caracterização e análises químicas que comprovaram a contaminação de algumas amostras.

(logo do município)	<b>Município</b>	Bairro/ Distrito:	Página:
Tipo de documento		Unidade:	Gerência:
<b>Padrão de Controle Operacional em URC</b>		Responsável:	Data:
Item de Controle	Indicador	Unidade	Valor
Controle do Processo de Compostagem	Resíduos orgânicos	kg/dia ou m³/dia	
	Temperatura da biomassa	°C	
	Teor de umidade da biomassa	%	
	Controle de odores	ñ conformidades	
	Controle de vetores	ñ conformidades	
	Composto produzido	kg/ mês	
	Material rejeitado após peneiramento	kg/ semana	
	Monitoramento das águas subterrâneas	ñ conformidades	
Controle do Composto Orgânico	Matéria Orgânica Total	%	
	Nitrogênio Total	%	
	Ph	Unidade	
	Relação C/N	Fração	
	Teor de Umidade	%	
	Controle de satisfações do usuários	usuário satisfeito	
Controle de Reciclagem	Papel/ Papelão	kg/semana	
	Plástico	kg/semana	
	Metal	Kg/semana	
	Latinhas de alumínio	Kg/semana	
	Vidro	Kg/semana	

	Pneus	pneus/semana	
	Pilhas e baterias	Kg/semana	
	Óleo de cozinha	Litros/semana	
	Outros	kg/semana	
Controle de Pessoal	Força de trabalho	Nº funcionários	
	Nº de acidentes de trabalho	acidentes/ mês	
	Nº de faltas	faltas/ mês	
	Utilização de EPI's	Ñ conformidades	
	Capacitação e treinamento	Nº func.	

Tabela 23: Controle operacional em usinas de reciclagem e compostagem  
Fonte: elaboração própria

### 3.6.2 CONTROLE DA DISPOSIÇÃO FINAL

O monitoramento de um aterro sanitário tem por objetivo coletar dados que permitam avaliar os impactos sobre o meio ambiente e definir ações permanentes para melhoria da sua operação. Segundo FARIA (2002), o monitoramento e controle de qualidade em aterros compreende o acompanhamento de alguns parâmetros representativos da evolução do sistema, com o objetivo de detectar, em estágio inicial, os impactos ambientais negativos causados pelo empreendimento, permitindo a implantação de medidas mitigadoras, antes que estes assumam grandes proporções e, dessa forma, tornem-se difíceis de serem corrigidos.

Segundo LOUREIRO (2005), os aterros sanitários devem ser monitorados no que se refere aos seguintes aspectos:

1. Controle do recebimento do resíduo – para analisar os resíduos quanto à quantidade e composição;
2. Meteorológicos – tem por objetivo o controle do índice pluviométrico, da velocidade e direção do vento, dos períodos de insolação, evaporação e temperatura ambiente;
3. Geotécnicos – tem por objetivo verificar movimentos horizontais e verticais dos maciços de solo e de lixo em diferentes pontos do aterro;
4. Hidrológicos – para quantificar e caracterizar o chorume produzido e a água do lençol freático à jusante e à montante do aterro;
5. Físico-químicos – medindo a pressão do biogás e a temperatura no interior do aterro.

A partir dos aspectos acima e, considerando-se os potenciais impactos ambientais negativos, segundo LOUREIRO, 2005), pode-se dizer que os programas de monitoramento visam:

- Avaliar a eficiência do processo e de controle da poluição, devendo abranger o solo, ar, águas superficiais e águas subterrâneas;
- Localizar operações com baixa eficiência, avaliando as matérias-primas e demais insumos utilizados, para reduzir os custos operacionais;
- Implementar eventuais mudanças que reduzam o potencial dos impactos ambientais;
- Garantir que o resíduo a ser disposto não seja diferente daquele para o qual a unidade de tratamento foi projetada;
- Garantir que os constituintes do resíduo não sejam encontrados além da área de estocagem e não gerem novas fontes de contaminação.

O principal sistema de controle ambiental é o de rastreamento dos líquidos percolados, sendo monitorados os mananciais de águas superficiais e subterrâneas. Essa supervisão deve ser efetuada com a instalação de poços, piezômetros e pluviômetros, medidores de deslocamentos horizontais e verticais, medidores de vazão, análises físicoquímicas e biológicas, além de inspeções diversas.

Em resumo, pode-se dizer que um sistema de monitoramento ambiental de aterros sanitários consiste em se manter o controle: da qualidade do ar, das águas subterrâneas e superficiais; da poluição do solo; de insetos e vetores de doenças; de ruído e vibração; de poeira e material esvoaçante; de impactos visuais negativos e de saúde do trabalhador.

Já um sistema de monitoramento geotécnico de aterros sanitários, deve compreender os seguintes mecanismos de supervisão:

- de deslocamentos vertical e horizontal, por meio de marcos superficiais, perfilômetros e placas de recalques;
- do nível do percolado e pressão de biogás no corpo do aterro, através de medidores de nível d'água e piezômetros;
- da descarga de percolado através dos drenos, através de medidores de vazão; e
- por inspeções periódicas, buscando-se indícios de erosão e trincas.

O tipo de tratamento para o lixiviado, a frequência da coleta das amostras e das medições in situ, a escolha dos parâmetros a analisar e a medir, as técnicas e os métodos a utilizar, as frequências de apresentação dos resultados devem ser acordadas com o Órgão Estadual de Fiscalização Ambiental e devem constar no projeto do aterro. Em geral, o acordo

é feito através de intercâmbio com instituições de pesquisa, universidades públicas de ensino, fundações, etc.

O aproveitamento energético acontece através da utilização do poder calorífico do lixo em processos como a incineração, a gaseificação, o co-processamento, o aproveitamento do lixo para produção de energia elétrica ou para produção de combustível. A incineração aproveita o poder calorífico existente no lixo, por meio da sua queima direta, para a produção de vapor. Esse processo tem como vantagens a possibilidade do uso direto da energia térmica, a necessidade contínua de alimentação do processo (o que demanda grande quantidade de lixo), baixos níveis de ruído e odor e a necessidade de pequenas áreas para implantação de projetos. Tem como desvantagens a inviabilidade para resíduos de baixo poder calorífico, a necessidade de equipamento auxiliar para manter a combustão, altos custos de investimento para operação e manutenção.

A gaseificação é um processo que consiste em quebrar as cadeias poliméricas do material do resíduo, através de um calor fornecido, para a formação de gases de composição mais simples como o metano, que são aproveitados em processos de aquecimento, em motores a combustão interna, ou em turbinas. Os tratamentos alternativos ao aterro sanitário são menos adotados no Brasil para destinação final de RSU devido em sua maioria à questões financeiras, pois ainda são processos caros. O controle operacional de processos onde haja queima de resíduos deve incluir principalmente o monitoramento das emissões atmosféricas.



#### 4. AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS

Os estudos sobre qualidade ambiental e indicadores de desenvolvimento sustentável tem se tornado cada vez mais necessários devido ao crescimento dos problemas ambientais e a incapacidade de implementação de medidas pelos governantes, em tempo hábil. Os conceitos sobre sustentabilidade são efêmeros e estão em permanente construção e reconstrução, devido as aceleradas percepções resultantes das discussões entre preservação ambiental e crescimento econômico. As avaliações de sistemas são necessárias para que a tomada de decisões pelos governantes se faça através de embasamentos construídos a partir de indicadores confiáveis e para que se possa medir o progresso com ênfase nos aspectos ambientais.

Como exemplo, na Comunidade Européia, vêm sendo realizadas avaliações periódicas no meio ambiente e o relatório "O Ambiente da Europa - Quarta Avaliação", publicado pela Agência Européia de Ambiente (AEA), foi apresentado em Belgrado, no dia 10 de Outubro de 2007, na sessão de abertura da sexta conferência ministerial do projeto "Ambiente para a Europa", promovida pela Comissão Econômica para a Europa das Nações Unidas. Este relatório resulta da mais recente de uma série de avaliações do ambiente pan-europeu publicadas pela AEA nos últimos 15 anos, e avalia o progresso ambiental em 53 países — um território com uma população total superior a 870 milhões de pessoas. A região considerada no relatório inclui a Europa Ocidental e Central, a Europa Oriental, a Europa do Sudeste, o Cáucaso e ainda a Ásia Central. O relatório se constituiu em um extenso documento que analisa as tendências sócio-econômicas desta região, ambiente e saúde, alterações climáticas, biodiversidade, ambiente costeiro e marinho, consumo e produção sustentáveis, agricultura, turismo, transporte e energia. Para facilitar a consulta destas informações, a AEA produziu em paralelo um conjunto de relatórios-síntese em diversos idiomas, que permitem a consulta expedita de um sumário dos dados e das edições mais importantes do relatório.

No Brasil, a motivação para a construção de modelos de avaliação com indicadores, que possibilitem condensar em um único número a situação de um sistema, se baseia na percepção que se formou a partir da popularização de indicadores **econômicos** como o PIB e a taxa de inflação. Tanto o PIB como a taxa de inflação acabaram por se tornar medidas usuais nos debates sobre o desempenho econômico, sendo universalmente reconhecidos e entendidos. O sucesso do PIB e da taxa de inflação demonstra o papel que indicadores aceitos podem desempenhar na avaliação de sistemas.

De acordo com BRAGA et al, 2004, o surgimento de propostas de construção de indicadores ambientais, no Brasil, data do final da década de 80 e foram criadas com o objetivo de apoiar as tomadas de decisão por “atores” públicos e privados. Segundo eles, dentre as tentativas recentes de construção de índices sintéticos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, destaca-se o Environmental Sustainability Index – ESI, desenvolvido pela Universidade de Yale e de Columbia com o apoio do World Economic Forum. Este índice evidencia que a análise comparativa no âmbito ambiental pode identificar sucessos ou falhas de intervenções políticas e chama a atenção para **a carência de informações ambientais de qualidade no âmbito mundial e para a urgência de investimentos em sistemas de monitoramento ambiental**. Os indicadores de qualidade ambiental podem ser utilizados não apenas para a avaliação comparativa da qualidade de vida e do ambiente entre as cidades nas regiões estudadas, como podem se constituir em ferramentas auxiliares no **processo de planejamento** das cidades e microregiões, ao indicar as áreas de melhor ou pior performance e assim apontar os pontos fracos de cada município.

BRAGA et al., 2004 realizaram estudos sobre a construção do Sistema de Índices de Sustentabilidade Municipal, que é composto a partir dos quatro índices temáticos a seguir:

1. Índice de qualidade do sistema ambiental;
2. Índice de qualidade de vida humana;
3. Índice de pressão antrópica;
4. Índice de capacidade política e institucional.

Combinados estes quatro índices buscam mensurar a sustentabilidade municipal, mas seria importante a inserção de uma quinta variável: a econômica. O Índice de qualidade do sistema ambiental mensura o grau de saúde do sistema ambiental do município, mas é necessário incluir a sustentabilidade econômica do sistema. De uma maneira similar, existem carências de avaliação e monitoramento dos sistemas que se relacionam ao saneamento ambiental. Assim, existe necessidade de criação de métodos de avaliação da gestão que analisem os serviços prestados nos municípios na área de saneamento ambiental, para que se possa mensurar o grau de saúde do sistema numa certa região ou numa bacia hidrográfica.

No âmbito federal brasileiro, segundo PNGP/NSS (2005), o GESPÚBLICA é um programa direcionado à melhoria da qualidade dos serviços públicos prestados aos cidadãos e para o aumento da competitividade do país. Na figura 18, abaixo, se pode observar que a avaliação da gestão é item necessário para a melhoria dos serviços prestados.

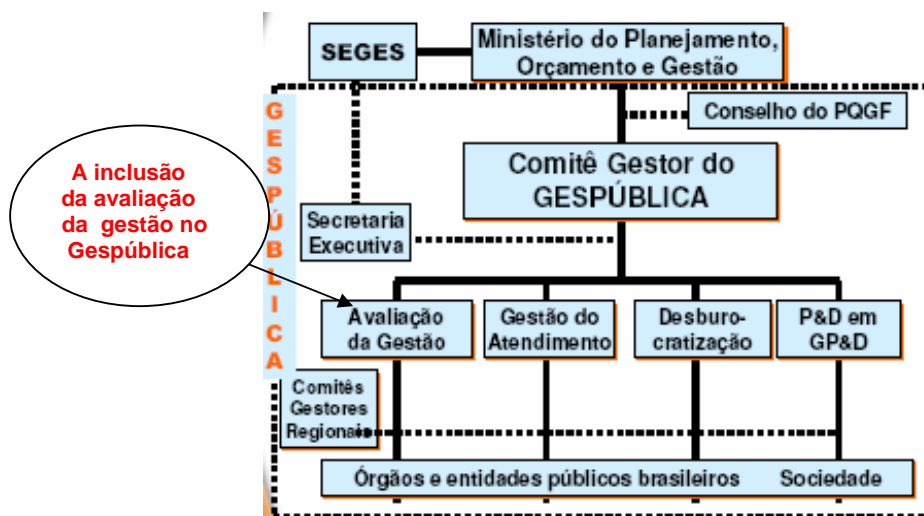


Figura 18: Organograma do Programa GESPÚBLICA  
Fonte: PNGP/ NSS, 2005

O Programa Gespública, no entanto, não detalha como deve ser realizada essa avaliação da gestão, especificamente, com relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Para tornar viável, a avaliação ambiental estratégica, dos serviços básicos prestados na área de saneamento, se faz necessária a elaboração de indicadores que sirvam como instrumento de adequação e como base para o processo decisório. Os indicadores a serem considerados para medição de desempenho e para avaliação da gestão de resíduos necessitam estar relacionados com qualidade ambiental. O modelo de indicadores síntese enfatiza uma tendência global e tem um maior poder para influenciar a opinião pública, promovendo uma maior mobilização e direcionamento de recursos públicos e privados voltados à melhoria dos serviços prestados, pois se torna mais útil que uma extensa gama de dados que não trazem nenhuma conclusão global. Em um momento inicial, muitos resistem à implementação dos indicadores sintetizantes e criticam a medida pela sua simplicidade, mas a persistência na avaliação gera a aceitação.

Os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos necessitam ser englobados numa ótica de controle e avaliação da qualidade para que a cultura da excelência nos serviços prestados à comunidade faça parte do dia-a-dia da froça de trabalho e das partes interessadas. Para que se possa introduzir a excelência nos serviços é necessário incluir também avaliações periódicas e as cabíveis ações corretivas no SGI.

Em uma época em que há preocupação crescente sobre a saúde do meio ambiente, em particular, e sobre sustentabilidade, em geral, é extremamente importante que os gestores disponham de um indicador que comunique, de forma clara e objetiva, à opinião pública, informações sobre as condições de gestão com um foco direcionado em certa atividade.

A avaliação do Sistema de Gestão Integrado de resíduos sólidos urbanos engloba:

- Avaliação de adequação dos serviços de limpeza urbana;
- Avaliação de condição dos Aterros Sanitários: avaliar a funcionalidade e adequação dos sistemas implantados dentro do aterro e as condições de adequação;
- Avaliação de condição de outros tipos de destinação final de resíduos;
- Avaliação de condição das Unidades de Reciclagem e Compostagem;
- Avaliação de qualidade do composto orgânico produzido a partir de RSU;
- Avaliação da disposição final de resíduos do serviço de saúde (RSS);
- Avaliação da disposição final dos resíduos da construção civil (RCC).

#### **4.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE ATERROS : ÍNDICES DE QUALIDADE APLICADOS A ATERROS DE RSU – IQR, IQA E IQS**

Existe uma carência de metodologias de avaliação na literatura internacional. MAVROPOULOS (2000) apresentou a Avaliação Internacional de parâmetros de aterros, mostrada no Anexo I, que é uma coletânea bibliográfica realizada através de sua experiência pessoal. Segundo LOUREIRO, 2005, essa análise classifica os locais de disposição dos resíduos sólidos, conforme o grau de proteção da área; considerando os critérios de boa proteção, mas os parâmetros são muito rigorosos se comparados com a normalização brasileira. A NBR 13.896/1997 estabelece que o local, onde será implantado um aterro sanitário, deve apresentar solo homogêneo de 3m de espessura. A avaliação internacional determina maior que 5 metros. Essa mesma Norma determina distância mínima, entre a base do aterro e a cota máxima do aquífero, superior a 3 metros. A avaliação internacional considera maior que 10 metros. Existem requisitos contemplados na avaliação internacional sobre os quais as normas brasileiras sobre aterros sanitários são omissas, como exemplo pode-se citar: o uso das águas subterrâneas, a especificação de monitoramento de gases nas áreas vizinhas ao aterro e a segurança dos trabalhadores.

No Brasil, uma das decisões pioneiras com relação à gestão ambiental de resíduos sólidos urbanos foi tomada pela CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – quando resolveu promover diversos levantamentos da situação estadual sobre a destinação final de resíduos estabelecendo, anualmente, um Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos. Este inventário anual tem por objetivo planejar o controle da poluição ambiental em todo o Estado de São Paulo e apresenta uma planilha de avaliação com objetivo de analisar a situação da destinação final dos RSU nos municípios. Esta planilha de avaliação se tornou um instrumento de apoio à tomada de decisões e a base para o planejamento da gestão em vários municípios paulistas.

O inventário de resíduos e as planilhas de avaliação de aterros visam constituir um amplo diagnóstico da situação da disposição final e do tratamento do lixo domiciliar, permitindo o planejamento, a implementação e a avaliação das políticas públicas correlatas.

Este método de avaliação de aterro sanitário desenvolvido pela CETESB, em 1997, foi denominado **IQR** - Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos. Em 2002, FARIA adaptou este método de avaliação, excluindo e inserindo parâmetros na planilha IQR, e isso resultou em uma nova planilha denominada **IQA** – Índice de Qualidade de Aterros de RSU. Já em 2005, LOUREIRO criou novas adaptações na planilha IQA, incluindo a análise do sistema de gestão ambiental dos aterros e isso resultou na planilha **IQS**. Os modelos de avaliação de aterros foram sendo modificados devido ao acréscimo de exigências de monitoramento e controle de parâmetros.

#### **4.1.1 MÉTODO IQR:**

O objetivo desse estudo foi criar parâmetros para estabelecimento de um critério comum para apreciação em vários municípios. O IQR foi criado para ser aplicado, inicialmente, em todo o estado de São Paulo, sendo um método de avaliação de aterros de resíduos que incluía uma classificação de acordo com 41 variáveis, divididas em três blocos que são: características do local, infra-estrutura implantada e condições operacionais. O preenchimento deste formulário permite alcançar uma pontuação que enquadra o aterro em uma das seguintes condições:

- 0 a 6,0 : condições inadequadas - lixão;
- 6,1 a 8,0: condições controladas – aterro controlado;
- 8,1 a 10: condições adequadas - aterro sanitário.

O IQR, alicerçado com a experiência técnica dos avaliadores, surgiu como uma tentativa de diminuição do empirismo na avaliação das condições dos aterros de resíduos. O fato desta correlação funcionar com uma nota específica, que não aceita valores intermediários permite diminuir as incertezas no resultado, mas o fato de ser uma inspeção expedita, não sendo possível a realização de ensaios, permite a alegação de subjetividade na avaliação. Mas apesar dessas possíveis alegações, o IQR foi um instrumento de avaliação bem sucedido e bastante utilizado em São Paulo, pois contou com a colaboração das prefeituras. A cobrança pelo Estado surtiu um efeito de comprometimento nas prefeituras municipais avaliadas e produziu resultados práticos, pois foi alicerçada pelo estabelecimento de TAC's - Termos de Ajuste de Conduta, aplicados pelo Ministério Público, como forma de implementar melhorias e metas ajustadas a prazos pré-estabelecidos. A necessidade de aperfeiçoamento na planilha IQR surgiu com diversas mudanças e melhorias que foram implementadas nos aterros sanitários. O aproveitamento energético dos gases gerados nos aterros foi uma das variáveis que influenciou a mudança.

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, publicado pela CETESB desde 1998, e atualizado anualmente, mostra uma evolução nas condições das áreas de disposição final dos resíduos dos 645 municípios do estado de São Paulo. Essa melhora deve ser creditada tanto às ações desenvolvidas pelos técnicos da área de resíduos urbanos e de serviços de saúde, que participaram diretamente na elaboração dos índices utilizados na classificação dos locais de disposição de resíduos e de usinas de compostagem, como também à fiscalização mais efetiva realizada pelas Agências Ambientais.

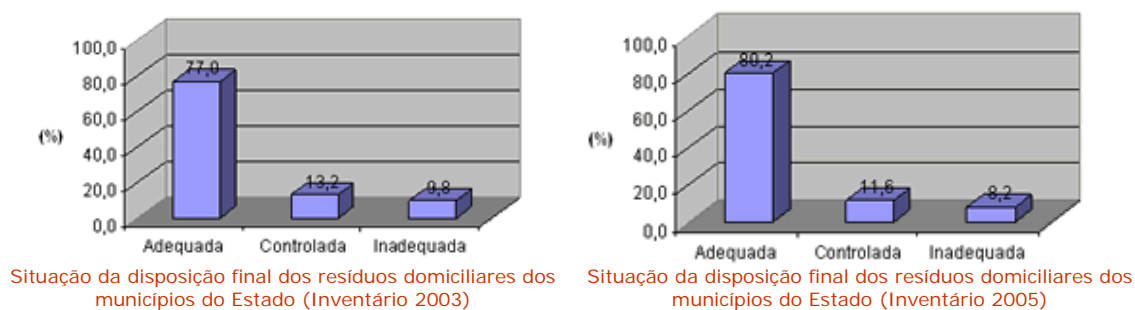


Figura 19: Gráficos de avaliação da disposição final de RSU no Estado de São Paulo  
 Fonte: www.cetesb.sp.gov.br, 2007

Segundo CETESB, 2007, se comparados os inventários de resíduos do ano de 1997 e de 2005, houve significativa melhoria nos índices de qualidade dos aterros, como pode ser observado nos mapa da figura 20.

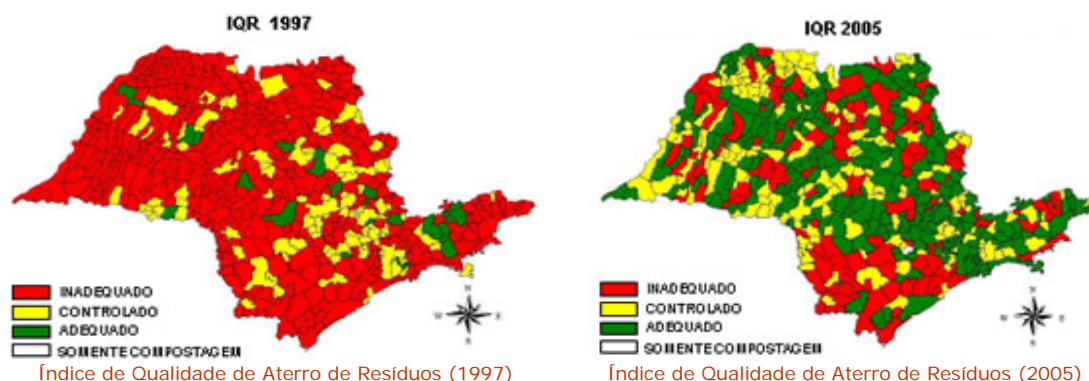


Figura 20: Comparação de resultados da Planilha IQR no Estado de SP em 1997 e 2005  
Fonte: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br), 2007

As melhorias deveram-se, principalmente, às ações da CETESB, no que diz respeito ao controle da poluição e à orientação técnica aos municípios, bem como aplicação de recursos dos fundos FECOP (Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição) e do FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos) para execução destas melhorias. No entanto, o que se observou é que as avaliações IQR e IQC só englobavam a destinação final dos RSU, que é uma parte do Sistema de Gestão Integrado, mas não demonstrava as condições da gestão de resíduos executada em cada município. Podia-se encontrar municípios com uma condição adequada da destinação final e isso não queria dizer que o SGI de resíduos tivesse uma condição adequada.

Mas o IQR tornou-se um instrumento de apoio à tomada de decisões, naquele momento, no que se referia à continuidade de operação ou à necessidade de fechamento de locais de disposição final de resíduos. No anexo II encontra-se o modelo de uma planilha IQR, onde são listados todos os indicadores utilizados nesta avaliação. Segundo FARIA (2002), ao longo de várias pesquisas e através de contatos com profissionais, que atuam na área de aterro sanitário, não se encontrou nenhuma outra metodologia ou modelo de avaliação nos moldes da planilha do IQR. A planilha IQA desenvolvida por FARIA (2002) veio complementar necessidades de atualização da planilha IQR.

#### **4.1.2 MÉTODO DE AVALIAÇÃO IQA:**

Em 2002, FARIA defendeu uma tese que inseria mudanças no IQR e com isso obteve-se a planilha IQA (anexo III), que passou a acrescentar alguns itens não contemplados no IQR e a suprimir outros, reorganizando-os. Esta mudança fez com que a planilha IQA permanecesse dividida nos mesmo três blocos do IQR, comportando no entanto, 48 indicadores, com os mesmo princípios que a avaliação IQR. Houve como modificação a inclusão da técnica de Análise de Valor, que assim redistribuiu os pesos, alterando a configuração. Outra mudança, em comparação com a planilha IQR, foi a criação de uma variação nos intervalos de classificação final, que incorporaram mais uma casa decimal, para evitar duplas classificações. As condições nas quais os aterros devem se enquadrar são:

- 0 a 6,0 → condições inadequadas;
- 6,01 a 8,0 → condições parcialmente adequadas;
- 8,01 a 10 → condições adequadas.

#### **4.1.3 MÉTODO DE AVALIAÇÃO IQS:**

Em 2005, LOUREIRO defendeu uma tese que inseria mudanças no IQA e acrescentava indicadores de avaliação do Sistema de Gestão Ambiental nos aterros, obtendo assim o IQS (anexo IV). Este novo método de avaliação de aterros de resíduos inclui uma classificação de acordo com 58 indicadores, divididos em quatro blocos que são: características do local, infra-estrutura implantada, condições operacionais e gestão ambiental.

Foram inseridos 10 (dez) indicadores na planilha IQA, característicos de avaliação de sistemas de gestão ambiental, sendo eles:

- identificação dos aspectos e impactos ambientais;
- objetivos, metas e política ambientais;
- sistema de treinamento e comunicação;
- garantia dos recursos necessários;
- controle operacional;
- controle de documentos e registros;
- planos e programas de emergências;
- atendimento aos requisitos legais;



- programas de auditorias internas;
- análise crítica e ações corretivas e preventivas.

A pontuação final na planilha IQS admite o enquadramento do aterro nas seguintes condições:

- 0 a 6,00 → condições inadequadas;
- 6,01 a 8,00 → condições controladas;
- 8,01 a 9,00 → condições adequadas;
- 9,01 a 10,00 → condições ambientais.

Essa metodologia, no entanto, inseriu os itens necessários à avaliação de um SGA, de acordo com a norma ISO 14.001, mas somente na análise de aterros, e não foi utilizada para todo o Sistema Integrado de Gestão de Resíduos, que inclui outras unidades que também precisam ser avaliadas pela ótica ambiental. Assim, nesta tese, preferiu-se adotar o modelo da planilha IQA, com pequenas adaptações na planilha elaborada por FARIA, 2002, pois compreendeu-se que a inserção de avaliação do sistema de gestão ambiental devesse ser englobada em todo o sistema de gestão de resíduos municipal.

#### **4.2 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC**

Para avaliação das usinas de reciclagem e compostagem, além do controle dos parâmetros técnicos do processo de compostagem, é necessária uma avaliação das questões de gerenciamento das usinas, que incluem condições de operação e atendimento da legislação. Algumas análises e avaliações técnicas efetuadas em várias usinas de compostagem no país consideraram um dos principais entraves ao processo, a falta de mão-de-obra capacitada e treinada. Dificilmente encontra-se, gerenciando uma usina de compostagem, pessoas que tenham sido treinadas para tal. Na avaliação realizada por BARREIRA et al (2007), ficou comprovada a necessidade de acompanhamento técnico especializado para que haja garantia de qualidade e melhorias no processo de produção. Foi constatado que são designadas pessoas para a gerência dessas unidades que não tem nenhum conhecimento do que fazer para produzir um bom composto e que desconhecem os requisitos necessários para realização do controle do processo. É fácil observar que na compostagem existem microrganismos e isto implica saber quais são as exigências ambientais, nutricionais, de reprodução, etc., para que se promova a maior eficiência ao processo. Os microrganismos é que vão efetuar o trabalho

e, portanto, o conhecimento básico sobre suas atividades e suas condições de sobrevivência são muito importantes para a garantia de qualidade do composto.

A CETESB numa iniciativa pioneira no Estado de São Paulo, na mesma linha da avaliação IQR, lançou uma planilha para avaliação das Usinas de Compostagem, que recebeu o nome de IQC - Índice da Qualidade das Usinas de Compostagem. No anexo V encontra-se um modelo desta planilha. O método compreende 40 indicadores, divididos em 3 blocos de itens semelhantes ao IQR: características do local, infra-estrutura implantada e condições operacionais. Os indicadores são associados a índices numéricos, computados na planilha de acordo com a avaliação técnica dos itens estabelecidos.

O preenchimento deste formulário permite alcançar uma pontuação que enquadra a usina de compostagem em uma das seguintes condições:

- 0 a 6,0 : condições inadequadas;
- 6,1 a 8,0: condições parcialmente adequadas;
- 8,1 a 10: condições adequadas.

De acordo com a pontuação obtida na planilha IQC, a usina de compostagem pode obter um diagnóstico do desempenho operacional como unidade do SGI e isso permite a introdução de medidas corretivas e melhorias no planejamento e no processo. Os valores encontrados na avaliação IQC permitem pontuar a planilha ICGR através da classificação obtida.

Os métodos IQR e IQC foram iniciativas pioneiras no Brasil para avaliação da condição ambiental, mas se restringiram somente a avaliação dos aterros e das usinas de compostagem. O que se conseguiu observar é que o método de avaliação para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos deve incluir todo o Sistema de Gestão e por isso é proposto o método ICGR.

### **4.3 UM NOVO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO SGI - ICGR**

Levando em consideração que a composição do Sistema de Gestão Integrada de resíduos sólidos inclui várias tarefas, alternativas e unidades de tratamento e disposição final, começou-se a pensar numa metodologia que permitisse avaliar todo o Sistema e essas idéias convergiram para a construção de um índice capaz de expressar a condição da gestão de

resíduos nos municípios. Foi montada uma planilha com 40 indicadores divididos em 3 itens, denominada Índice de Condição da Gestão de Resíduos sólidos em municípios. O critério de se utilizar uma grande variedade de indicadores na avaliação dos serviços de limpeza urbana e do manejo de resíduos representa, sem dúvida, uma opção metodológica aceitável, porque permite enriquecer a análise. Entretanto, isto introduziria dificuldades de avaliação dos dados gerais, assim buscou-se optar por um número menor de indicadores que mostrassem com maior clareza onde estão, realmente, as deficiências no gerenciamento dos sistemas. A avaliação final demonstra se a gestão está sendo realizada em condições adequadas, parcialmente adequadas ou inadequadas. Pode ser observado também, qual área do ciclo PDCA precisa ser melhorada, se o planejamento e/ou a execução dos serviços.

Coerente com a avaliação IQR, a metodologia de avaliação do ICGR funciona com uma nota específica, que não aceita valores intermediários, permitindo assim, diminuir as incertezas no resultado. A avaliação, se realizada pelo órgão de controle ambiental estadual, pode ser comparada com uma auditoria externa no SGI do município. Existe a alegação de necessidade de realização de ensaios para pontuação de alguns parâmetros do IQA e IQC (permeabilidade do solo, qualidade do material de recobrimento) e a não realização destes, permite a alegação de subjetividade na avaliação; mas com a periodicidade pode-se exigir a apresentação dos resultados dos ensaios para comprovação da mesma forma que são exigidas nas auditorias de SGI em empresas. Nas condições atuais, a experiência dos avaliadores e a confiança nas informações prestadas pelos gestores locais são formas de amenizar a subjetividade.

O ICGR pode ser utilizado não apenas como uma avaliação comparativa da qualidade da gestão de resíduos entre os municípios estudados, mas pode se constituir em uma ferramenta auxiliar no processo de planejamento ambiental de regiões e na introdução de objetivos e metas estratégicos, ao indicar as áreas de melhor ou pior performance. O ICGR pode apontar os pontos fracos na gestão de resíduos em cada município.

O ICGR foi constituído por indicadores que foram agrupados em três itens: **características do sistema, planejamento do sistema e condições operacionais**. Estes itens foram elaborados com o objetivo de os relacionar ao Ciclo PDCA, onde as características do sistema são pontuadas e conjuntamente o P (Planejar) e o D (“Do”- Operação) do Sistema são avaliados. Isso torna possível detectar as deficiências do sistema de acordo com a pontuação parcial. Por exemplo, se o item planejamento do sistema obtiver uma pontuação baixa

demonstrará que o Sistema Integrado possui deficiências de planejamento e assim por diante. Essa técnica, permite comparar cada indicador com os demais, determinando a cada momento sua importância, através da ponderação adequada, variando de zero a cinco. Ao final da comparação, os pesos atribuídos a cada indicador foram somados e determinou-se, assim, o percentual deles em relação ao total dos pesos de todas as funções, seguindo critérios análogos ao IQR, IQA e IQC. O modelo da planilha ICGR se encontra no anexo VI. Os itens e indicadores que compõem a planilha são apresentados a seguir:

#### **4.3.1 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA:**

Este item compreende 10 subitens ou indicadores que têm por objetivo caracterizar o Sistema de Gestão Integrada de resíduos de um município. O Sistema engloba vários tipos de resíduos: os domiciliares, os comerciais, os do serviço de saúde, os da construção civil e os especiais e nesta etapa se quer analisar questões relativas às atividades de coleta, varrição, capina, roçada, poda de árvores e à frota e equipamentos, que incluem os coletores e papeleiras. A destinação final e tratamento dos resíduos foi analisada no item condições operacionais pois, por exemplo, um aterro pode perder sua condição de adequado devido às condições em que opera. A pontuação máxima que se pode atingir neste item é 32.

##### **4.3.1.1. Cobertura da coleta regular domiciliar e comercial**

O objetivo principal deste subitem é avaliar a porcentagem da população de um município coberta pelo serviço de coleta regular domiciliar e comercial que é responsabilidade da prefeitura realizar. Foi dado peso 5, para municípios que atendem a mais de 90% da população; peso 3, entre 70 e 90 % da população e menos de 70% peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	$C \geq 90\%$	5
	$70\% \leq C < 90\%$	3
	$C < 70\%$	0

##### **4.3.1.2 Coleta Seletiva**

Neste subitem pretendeu-se dar peso maior ao município que realiza a coleta seletiva. Considerando que a separação na fonte favorece em muito ao sistema como um todo e, principalmente, aos sistemas que adotam a reciclagem e a compostagem de resíduos, a coleta seletiva é um objetivo a ser almejado. De acordo com este pensamento, se a coleta seletiva já

estiver implantada em toda área urbana do município, o peso é 5; se estiver sendo implantada somente nas escolas públicas ou em bairros ou locais específicos, o peso é 3 e se não estiver sendo realizada, o peso é 0.

Subitem	Avaliação	Peso
coleta seletiva de resíduos recicláveis	Implantada	5
	parcialm.implan.	3
	não realiza	0

#### 4.3.1.3 Coleta de resíduos do serviço de saúde

A coleta dos resíduos do serviço de saúde é de responsabilidade do gerador, no caso, hospitais, clínicas, postos de saúde, etc. No entanto, neste subitem se quer avaliar qual o posicionamento da prefeitura quanto a essa questão, se ela realiza ou controla adequadamente a coleta dos RSS. Muitos municípios possuem hospitais, postos de saúde e ambulatórios públicos e a prefeitura pode atuar coletando estes resíduos, através de frota própria ou através da terceirização deste tipo de serviço.

Subitem	Avaliação	Peso
coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2
	Não	0

#### 4.3.1.4 Coleta de resíduos da construção civil

A coleta de RCC de acordo com a legislação Conama 307/2002 é de responsabilidade de cada gerador. Muitas prefeituras dispõem caçambas em locais públicos ou realizam coleta segundo solicitação. O volume de resíduos a ser coletado é um fator primordial na forma como será realizada a coleta e algumas prefeituras terceirizam este tipo de atividade para empresas privadas e outras cobram taxas para realização deste tipo de serviço. Neste item se quer pontuar com peso 3, as prefeituras que realizam a coleta mesmo que de forma terceirizada. O peso zero é dado àquelas que não realizam nenhuma atividade de coleta de RCC e nem exercem controle ou não organizam essa atividade. Outra forma importante de atuação é criar na legislação municipal penalidades e multas para usuários que realizam disposição inadequada de RCC.

Subitem	Avaliação	Peso
coleta de resíduos da construção civil	realiza	3
	não	0

#### 4.3.1.5 Coleta de equipamentos eletro-eletrônicos, baterias, pilhas e lâmpadas

Uma vez que alguns equipamentos eletrônicos, pilhas e baterias são resíduos perigosos, sua disposição final é a mesma indicada para os resíduos industriais Classe I. Muitos cidadãos não fazem a menor idéia de que o descarte inadequado de equipamentos eletro-eletrônicos, de baterias de celular e de outros equipamentos, de pilhas e lâmpadas pode causar graves danos à saúde e ao meio ambiente. Por outro lado, se tem cada vez mais facilitado o acesso a esses tipos de produtos e os seus descartes são, normalmente, inadequados. Portanto, a municipalidade deve tomar precauções quanto ao recolhimento e coleta desses resíduos. Neste subitem considerou-se peso 1 para prefeituras que realizam a coleta ou que tem postos ou coletores para entrega destes resíduos.

Subitem	Avaliação	Peso
coleta de eqip. eletronic, baterias, pilhas (inserv.)	Sim	1
	Não	0

#### 4.3.1.6 Coleta de pneus

Neste subitem se quer avaliar positivamente as ações no sistema de gestão que diminuam a existência de pneus em terrenos vazios, nos rios e em locais públicos devido a não existência de ações corretivas para o problema. Peso 1, para as prefeituras que realizam a coleta e peso 0 para as que não coletam este tipo de material. Existem prefeituras que declaram ser desnecessário realizar qualquer tipo de ação neste sentido, pois são poucas as quantidades deste material, sendo coletados, em sua maioria pelos próprios comerciantes na hora da troca de pneus. Se for considerado sem relevância a realização da coleta, pelo porte da cidade ou pelas quantidades serem comprovadamente muito baixas, considera-se peso 1.

Subitem	Avaliação	Peso
coleta e destinação de pneus	Sim/ sem relevân.	1
	Não	0

#### 4.3.1.7 Aspecto Visual dos Logradouros quanto à varrição

Para avaliação deste subitem é necessária a inspeção de vários locais no município com a intenção de pontuar a qualidade da varrição realizada nos logradouros públicos. Essa avaliação é feita nas áreas urbanas do município, e em cidades pequenas é possível avaliar e

pontuar com tranquilidade. No entanto, quanto maior for o tamanho do município deve-se dividir a avaliação por bairros, sendo então tirada a média aritmética dos valores considerados para que se tenha uma única pontuação final. Neste caso não se pode considerar peso maior para bairros mais centrais ou mais afastados do centro, pois o que se quer avaliar é se os locais estão sendo bem varridos. Em certos municípios existem também áreas de difícil acesso, como favelas e logradouros não pavimentados e isto dificulta a varrição, mas deve-se considerar estas dificuldades, mas pontuar levando em consideração o aspecto visual final.

Subitem	Avaliação	Peso
aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4
	regular	2
	ruim	0

#### **4.3.1.8 Aspecto Visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda**

Semelhantemente ao item anterior a avaliação deste subitem, deve ser feita observando o aspecto visual de vários locais no município com a intenção de pontuar a qualidade dos serviços de capina, roçada e poda de árvores. Em municípios de médio e grande porte, deve-se dividir a avaliação por bairros e calcular uma média aritmética para que se tenha um único resultado para todo o município. Estes serviços são, normalmente, realizados em determinadas épocas, inclusive a poda de árvores tem períodos específicos para ser realizada, mas considera-se que esta avaliação tem o carácter de uma auditoria e portanto, é o retrato tirado em um momento, sendo possível mudar os resultados a partir de uma nova avaliação.

Subitem	Avaliação	Peso
aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4
	regular	2
	ruim	0

#### **4.3.1.9 Frota de veículos e equipamentos**

Este indicador permite avaliar a capacidade da frota de veículos e os equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana. Os caminhões, tratores, carrinhos manuais, varredeiras e roçadeiras mecânicas e outros são adequados e suficientes? Se a resposta for sim, o peso é 4; mas se não forem adequados ou forem insuficientes, o peso é zero.

Subitem	Avaliação	Peso
frota e equipamentos	adeq. e sufic.	4
	insuf. ou inadeq.	0

#### **4.3.1.10 Existência de coletores e papeleiras nos locais públicos**

Cabe ao poder público municipal a instalação de papeleiras e coletores com objetivo de facilitar a coleta do lixo público. A responsabilidade pela destinação do lixo público é da prefeitura e algumas delas se esquecem que um gerenciamento eficaz requer a existência de uma quantidade adequada e suficiente desse tipo de equipamento. Em algumas cidades existe grande concentração de coletores no centro da cidade e nas ruas adjacentes já não são mais instalados coletores e isso com certeza sobrecarrega a varrição. Quanto maior o número de horas trabalhadas por km pelos garis que realizam a varrição, menos econômico é o sistema, por isso é de grande importância se ter coletores e papeleiras em quantidade suficiente. Quando a quantidade de coletores é suficiente, peso 2; quando é regular, peso 1 e quando não existem coletores, o peso é zero.

Subitem	Avaliação	Peso
existência de papeleiras e coletores nos locais públicos	Suficiente	3
	regular	2
	Inexistente	0

#### **4.3.2 PLANEJAMENTO DO SISTEMA:**

Este item compreende 12 subitens que têm por objetivo avaliar como está sendo realizado o planejamento do Sistema de Gestão Integrada de resíduos de um município. A base de todo planejamento deve ser o Plano de Gestão de Resíduos e ele deve abordar os planejamentos locais da execução dos serviços. A pontuação máxima que se pode atingir neste item é 38.

##### **4.3.2.1 Controle de Solicitações e Reclamações**

Este subitem deve ser avaliado de forma a pesquisar se a Prefeitura ou empresa responsável pelos serviços de limpeza tem uma ouvidoria e controla as não conformidades do Sistema. Esta é uma peça fundamental para a introdução de melhorias e para o planejamento de ações corretivas no Sistema. Se a Prefeitura possui esse setor o peso é 2, se não dispõe desse serviço, o peso é 0.



Subitem	Avaliação	Peso
controle de solicitações e reclamações	Sim	2
	Não	0

#### 4.3.2.2 Equipe de fiscalização

É difícil planejar um Sistema de Gestão se não forem incluídas formas de controle e fiscalização nesse sistema. Este subitem deve ser avaliado de forma a pesquisar se a Prefeitura possui equipe de fiscais que controlem os serviços de limpeza (coleta, varrição, capina, poda, roçada e as outras unidades). Para que se possa analisar se o planejado está sendo realizado, a prefeitura deve incluir no Sistema de Gestão os profissionais responsáveis pelo controle das tarefas. Principalmente, se a prefeitura delega os serviços com algum tipo de concessão, autorização ou permissão. Se a Prefeitura possui fiscais para controlar os serviços, o peso é 3, se não dispõe, o peso é 0.

Subitem	Avaliação	Peso
existência de equipe de fiscalização	Sim	3
	Não	0

#### 4.3.2.3 Plano de Gestão Integrada de Resíduos

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos tem por objetivo dotar as prefeituras dos municípios, de instrumentos legais, técnicos e gerenciais necessários para a implementação e manutenção de um adequado sistema de resíduos sólidos, abrangendo o planejamento, a implantação, o licenciamento ambiental, a operação e o monitoramento de unidades de processamento e/ou destinação final de RSU que atendam às necessidades dos referidos municípios. Esse tipo de planejamento pode se tornar exigência da nova Política Nacional de Resíduos Sólidos. A partir disso podem se tornar cabíveis sanções para os municípios, pois ao declararem que a gestão será executada de uma forma, devem cumprir com o que estão propondo. O peso 5 para avaliações de prefeituras onde existem plano de gestão se deve a importância dada a este subitem na implementação de um Sistema de Gestão de Resíduos, pois como ele deve ser feito periodicamente, ele permite a inclusão periódica de novos objetivos e metas para melhoria contínua do Sistema. As prefeituras que não realizam o Plano devem ter pontuação 0.

Subitem	Avaliação	Peso
existência de Plano de Gestão	sim	5
	Não	0

#### 4.3.2.4 Planejamento da coleta regular

É muito difícil realizar a coleta de resíduos sem a realização de um planejamento eficaz. Questões de logística são prioritárias para serem incluídas no planejamento da coleta, pois os custos podem se elevar enormemente em sistemas mal planejados. Em municípios de pequeno porte, onde a coleta pode ser dividida em uma ou duas equipes que cobrem toda a área urbana, exigem um planejamento de poucas horas; mas já em cidades de médio e grande porte, um planejamento bem detalhado é condição prioritária para a boa execução dos serviços. Isso inclui o horário que os caminhões de coleta vão passar no logradouro para que os cidadãos possam dispor seus resíduos antes da equipe de coleta passar. Se forem deixados na rua, por motivos de antecipação do horário do caminhão, os resíduos podem ficar vulneráveis e expostos aos animais que os espalham pelo local. O peso para os municípios que realizam o planejamento da coleta é 4 e para os que não realizam, é zero.

Subitem	Avaliação	Peso
planejamento da coleta regular	Sim	4
	Não	0

#### 4.3.2.5 Planejamento do gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Os municípios devem ter responsabilidades com a coleta e disposição dos RCC, apesar da responsabilidade ser dos geradores. O Artigo 5º da resolução CONAMA 307/2002 diz: “É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o **Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal”. O Plano de gerenciamento de RCC pode estar incluído no Plano Integrado de Gestão de Resíduos do município, mas tem que ser realizado. Para os municípios que realizam, peso 3 e para os que não realizam peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
plano integrado de gestão de RCC	Sim	3
	Não	0

#### 4.3.2.6 Planejamento do gerenciamento de resíduos do serviço de saúde

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS- é um documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não

geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública. O PGRSS deve ser elaborado pelo gerador dos resíduos e de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos de vigilância sanitária e meio ambiente federais, estaduais e municipais. O PGRSS e o correto gerenciamento dos resíduos, gerados em decorrência das atividades de estabelecimentos de saúde, deverá ser elaborado pelo seu responsável técnico, devidamente registrado em conselho profissional. Cabe a municipalidade fazer o acompanhamento, coletar e dar destinação os resíduos dos hospitais, postos de saúde, ambulatórios e farmácias públicas. Os municípios que realizam o planejamento destes serviços recebe pontuação 3, e os que não realizam, 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Planejamento da gestão de RSS	Sim	3
	Não	0

#### **4.3.2.7 Planejamento da varrição de logradouros**

Um dos principais componentes do sistema de limpeza pública é a varrição. Para que se tenha um aspecto visual limpo e agradável, deve haver eficiência neste serviço e o planejamento desta atividade deve estar dentro da capacidade de cada gari e este subitem está muito ligado ao controle e fiscalização do sistema. Em municípios pequenos, a varrição, normalmente é diária em cada logradouro, e os garis fazem diariamente os mesmos locais. Sendo mais necessário fiscalizar do que planejar nestes municípios, no entanto, em municípios de médio e grande porte essa função deve ser bem planejada e existem indicadores de produtividade diária de cada gari, expressada em km varridos/ h, e isto se implanta para que se possa cobrar quando a qualidade do serviço cai. Além disso, locais extremamente populosos, como por exemplo, o centro do Rio de Janeiro e Copacabana, no município do Rio de Janeiro, chegam a ser realizadas três varrições diárias. O município que executa esse tipo de planejamento e os de pequeno porte, que realizam a varrição diária recebem pontuação 3 e os que não realizam nenhum tipo de planejamento recebem pontuação zero.

Subitem	Avaliação	Peso
planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3
	Não	0

#### 4.3.2.8 Planejamento da capina, roçada e poda de árvores

Semelhante ao subitem anterior, esse tipo de planejamento está muito ligado ao porte do município e este fator deve ser levado em consideração. A poda de árvores, por exemplo, necessita de um planejamento eficaz, pois os municípios diferem nos tipos de espécies plantadas nos logradouros públicos, praças e jardins. Existem espécies que, em certas épocas do ano, deixam grande sujeira pela queda de suas folhagens e isto precisa estar interligado com o planejamento da varrição, pois com certeza, mais tempo será necessário para a limpeza destes logradouros, nestas épocas. Nas cidades de grande porte é necessário a organização de um roteiro para capina, poda e roçada, pois enquanto as equipes vão realizando os serviços em uma direção, a grama e mato já estão crescendo onde foram cortados. Para os municípios que realizam o planejamento da capina, roçada e poda, a pontuação é 2 e para os que não realizam a pontuação é zero.

Subitem	Avaliação	Peso
planejamento da capina, roçada e poda	Sim	2
	Não	0

#### 4.3.2.9 Programas de educação e conscientização ambiental

Os programas de educação ambiental e conscientização da população para os problemas do lixo urbano são fundamentais para a manutenção de uma cidade limpa. Os funcionários podem se esmerar ao máximo para realizar eficientemente suas tarefas, mas se a população for mal educada, será um trabalho em vão, pois é varrer e coletar e a população sujar. Existe também uma grande necessidade destes programas quando é implantada a coleta seletiva, pois a população precisa entender o porquê da separação dos materiais na fonte de geração do resíduo. Se as pessoas não entendem e apoiam, os programas não dão bons resultados. Muitas prefeituras querem realizar este tipo de programa ambiental somente nas escolas públicas e isso é considerado uma implantação parcial. Nestes casos a pontuação é 3, sendo somente consideradas com peso 5, os municípios que realizam programas que são direcionados a toda população. Os que não têm nenhuma ação neste sentido recebem pontuação 0.

Subitem	Avaliação	Peso
programas de educação ambiental e conscientização	Sim	5
	Parcial	3
	não realiza	0

#### 4.3.2.10 Auto sustentabilidade econômico financeira

Uma das prioridades estabelecidas na política ambiental federal com relação à gestão de resíduos sólidos urbanos é tornar os Sistemas auto sustentáveis, de maneira que os municípios consigam arrecadar valores que custeiem as despesas. Cabe aos gestores municipais avaliar criticamente os arranjos institucionais e sua relação com a capacidade de auto-suficiência financeira, responsabilidade e transparência de suas ações. A avaliação deve compreender a capacidade de execução e de regulação do ponto de vista financeiro (taxas e tarifas) e ambiental. Existem poucos municípios no Brasil de acordo com a pesquisa da Abrelpe que conseguem arrecadar o suficiente para gerir suas despesas com o SGI de resíduos, por isso a revisão no sistema de cobrança é uma das principais metas a serem buscadas. A pontuação 3 é conferida aos municípios que tem um sistema auto sustentável e a pontuação zero é para os sistemas que não conseguem realizar essa condição.

Subitem	Avaliação	Peso
auto sustentabilidade econômico financeira	Sim	3
	Não	0

#### 4.3.2.11 Programas de inclusão de catadores

A catação do lixo em aterros ou lixões e nas ruas das cidades, embora seja uma atividade insalubre, é um trabalho alternativo que vem sendo cada vez mais difundido no Brasil. Os municípios devem ter responsabilidade social com os catadores informais de resíduos. Um Sistema Integrado de Gestão bem implantado consegue planejar programas de inclusão de catadores através de cooperativas e estes passam a realizar uma atividade formal. Existe questões sócio, culturais e econômicas que envolvem essa questão mas é necessário que os gestores coloquem esse assunto como parte integrante do Plano de Gestão e passe a realizar ações concretas de apoio à inclusão social dessas pessoas. Existem municípios de pequeno porte, onde não existem catadores ou existem em número muito pequeno e neste caso, não se faz necessária uma programação formal, e a pontuação deve ser dada como se fosse realizado. Para os municípios que realizam estes programas de inclusão social dos catadores, a pontuação a ser dada é 3 e para os que não realizam, zero.

Subitem	Avaliação	Peso
programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. Catad.	3
	Não	0

#### **4.3.2.12 Apoio à gestão participativa e à gestão através de consórcios**

Em um Sistema de Gestão eficaz, devem ser previstas a realização de reuniões informativas ao longo do desenvolvimento e implantação do Plano Integrado de Gestão, com participação de representantes das entidades públicas e privadas e da sociedade civil organizada, à medida que se disponha de resultados que se considere conveniente divulgar e/ou que se mostre necessária a rediscussão de aspectos específicos do Plano. Ao final de cada uma das fases principais dos trabalhos (diagnóstico/prognóstico, estudo de alternativas e proposta do modelo do sistema integrado de RSU), deverão ser realizados seminários, com ampla participação das entidades públicas e privadas envolvidas e da população em geral, para apresentação e discussão de seus resultados. Esses são aspectos da gestão participativa, que podem favorecer também o controle de qualidade do Sistema. Outro ponto favorável é a possibilidade de gestão compartilhada através de consórcio públicos intermunicipais, que favorecem a questão de redução de custos e viabilidade de solução conjunta de problemas. Se o município já estiver implementando alguma ação nesta direção e se já estiver contatando outros municípios parceiros para solução dos problemas, a pontuação é 2 e se não estiver participando e nem incluindo entidades da sociedade, a pontuação é 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2
	não	0

### **4.3.3 CONDIÇÕES OPERACIONAIS**

Este item compreende 18 subitens ou indicadores que têm por objetivo avaliar as condições operacionais do Sistema de Gestão Integrada de resíduos de um município. A execução dos serviços deve estar de acordo com o planejamento realizado. A pontuação máxima que se pode atingir neste item é 60.

#### **4.3.3.1 Remoção do Lixo Público**

Em um Sistema de Gestão eficaz, os resíduos devem ser removidos de maneira que os coletores não transbordem ou que, estando cheios, as pessoas comecem a lançar resíduos nos locais públicos (calçadas, ruas, praças, etc). O SGI deve englobar a remoção do lixo público de forma eficiente e a logística para execução desta atividade tem que ser avaliada pelos

gestores, de acordo com a quantidade de lixo lançada durante o dia nos coletores públicos. Em grandes centros urbanos, por exemplo, os coletores públicos podem necessitar de duas ou três coletas diárias, assim como a varrição. Em compensação, se não for possível, realizar várias coletas então, deve-se instalar coletores com maior capacidade de armazenamento para impedir o aspecto de sujeira que o lixo derramado deixa nas ruas. Se essa atividade for bem realizada e o aspecto geral da remoção do lixo público for adequado, o município deve ter pontuação 3, mas se for realizada inadequadamente, o peso é zero.

Subitem	Avaliação	Peso
Remoção do lixo público	Adequada	4
	Inadequada	0

#### **4.3.3.2 Operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial**

A coleta regular domiciliar e comercial é uma tarefa executada por todos os municípios devido à competência dada na Constituição Federal Brasileira. A operacionalização da coleta deve ser avaliada pois mesmo existindo um planejamento, essa tarefa depende das equipes de limpeza que vão junto ao caminhão, coletando os resíduos armazenados pelos cidadãos. São variáveis na eficiência desse serviço, o controle e a fiscalização que nem sempre estão incluídos no Sistema de Gestão, mas afetam a qualidade dos serviços. Se a coleta estiver sendo operacionalizada adequadamente a pontuação é 5, se avaliação considerar a coleta realizada parcialmente adequada devido a pequenas falhas na operacionalização, então a pontuação é 3 e se estiver sendo inadequadamente realizada a pontuação é 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	Adequada	5
	parcialm. Adeq.	3
	Inadequada	0

#### **4.3.3.3 Operacionalização da coleta seletiva**

A coleta seletiva quando está integralmente ou parcialmente implantada, deve ser avaliada quanto às questões operacionais. Um Sistema que contenha um tipo de coleta porta-a-porta ou com Postos de Entrega Voluntária (PEV) que funcione adequadamente, deve ser avaliada com peso 5. As questões operacionais a serem avaliadas são: se a coleta está com

separação adequada que favoreça a reciclagem do material, se a coleta porta a porta está tendo adesão dos cidadãos, se as pessoas estão levando os resíduos até os PEV's, se a localização dos coletores é adequada e suficiente. Se alguns itens forem atendidos outros não, a operacionalização está sendo parcialmente adequada e o peso é 3. Se todos os itens mencionados são atendidos, a coleta está sendo implantada adequadamente e o peso é 5. Se o município não realiza a coleta seletiva ou se está realizando inadequadamente pois a maioria dos itens não está sendo atendida, o peso é zero.

Subitem	Avaliação	Peso
operacionalização da coleta seletiva	Adequada	5
	parcialm.adeq.	3
	não real./inadeq.	0

#### 4.3.3.4 Controle Financeiro do Sistema

Um dos principais fatores para que um Sistema de Gestão Integrada de resíduos possa ser considerado eficaz, é a existência de controle financeiro. Muitas prefeituras não realizam esse controle e não sabem quanto arrecadam através de taxas ou tarifas e não controlam as despesas mensais para realização de todos os serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU. Cabe, nesse tipo de controle, estimar custos em separado das diferentes unidades e serviços do município para que se possa projetar novos objetivos e metas e melhorias contínuas. O município que executa controle financeiro tem peso 3 e a que não realiza nenhum tipo de controle, peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Controle financeiro do sistema	Realiza	3
	não realiza	0

#### 4.3.3.5 Controle de desempenho

Quando existe controle de desempenho no SGI, os gestores possuem indicadores e registros operacionais que incluem o controle de quantidades coletadas e enviadas para tratamento ou disposição final. Em alguns casos, podem existir pequenas ações de controle, como fiscalização da qualidade dos serviços executados, mas essas devem ser documentadas



para que seja possível uma avaliação. Os municípios que realizam controle de desempenho do Sistema Integrado de Gestão de resíduos tem peso 3 e os que não realizam peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Controle de Desempenho	Realiza	3
	não realiza	0

#### **4.3.3.6 Avaliação crítica de não conformidades e introdução de objetivos e metas**

Para que se possa introduzir melhorias, devem ser feitas avaliações sobre as não conformidades do sistema. Por exemplo, em municípios que têm setor de atendimento a reclamações e solicitações, normalmente, são observadas não conformidades no sistema, através de reclamações recorrentes. Além disso, os próprios gestores e gerentes de unidades sabem os problemas do dia a dia de operação que se tornam não conformidades. Após ser avaliado criticamente, devem ser introduzidas medidas corretivas, objetivos e metas no sistema para que se atenda ao princípio da melhoria contínua. Para que o sistema funcione adequadamente devem ocorrer avaliações críticas periódicas, objetivos e metas. Os sistemas que incluem avaliações críticas tem peso 2 e os que não possuem peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Avaliação crítica- introdução de objetivos e metas	Sim	2
	Não	0

#### **4.3.3.7 Destinação Final de RSS**

Se o município tem a destinação de resíduos do serviço de saúde organizada e controlada, de acordo com a Resolução Conama 358, tem peso 2, do contrário, peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Destinação final de RSS	Adequada	2
	Inadequada	0

#### **4.3.3.8 Operação de Unidade de Reciclagem**

O município que realiza a coleta seletiva ou mesmo realizando coleta normal deve possuir uma unidade de reciclagem de resíduos. A unidade que realiza uma separação eficiente dos resíduos, que possui equipamentos (esteiras, prensas) em bom estado de

conservação, que consegue ser, pelo menos, auto-sustentável, que apresenta um aspecto geral bom e que assim, pode ser dita operando adequadamente, tem peso 3. Os municípios que tem unidades de reciclagem operando inadequadamente ou que não possuem unidades de reciclagem, recebem peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Operação de unidade de reciclagem	Adequada	3
	inadeq. / inexist.	0

#### **4.3.3.9 Reaproveitamento dos resíduos orgânicos**

O município deve possuir uma forma de reaproveitamento dos resíduos orgânicos com objetivo de reduzir o volume total enviado ao aterro. As possibilidades de reaproveitamento foram abordadas nesta tese e a mais comum no Brasil, são as usinas de compostagem. No caso de utilização dos resíduos para processo de aproveitamento energético (exemplo da Usina Verde) é válida a pontuação se comprovadamente forem processados resíduos orgânicos. Para avaliação das usinas de compostagem deve ser utilizada a planilha IQC e após a avaliação, se a condição for adequada, o peso é 4; se as condições forem controladas, o peso é 2 e se a usina estiver inoperante ou operando com condições inadequadas, o peso é zero. Se o município não possuir uma usina ou forma de reaproveitamento dos resíduos orgânicos, o peso também é 0.

Subitem	Avaliação	Peso
reaproveitamento dos resíduos orgânicos	Adequado	4
	Parcial	2
	inoper./ inexist.	0

#### **4.3.3.10 Destinação Final dos resíduos sólidos urbanos do município**

Se o Sistema de Gestão Integrado tem como disposição final dos resíduos sólidos urbanos o aterro sanitário ou realiza o aproveitamento energético dos resíduos, o peso é 5; se a disposição é feita em aterro parcialmente adequado, o peso é 3 e se os RSU são dispostos em um lixão ou de outra forma inadequada, o peso é 0. Para esclarecimentos sobre a forma de disposição e avaliação de aterros, deve ser aplicada a planilha IQA no local e o resultado da avaliação mostrará as condições de disposição final dos resíduos. O aproveitamento energético dos resíduos ainda é realizado em poucos municípios brasileiros mas tem-se o

exemplo da Usina Verde que processa lixo e transforma em energia e esse tipo de disposição é pontuado como adequado, tendo peso 5.

Subitem	Avaliação	Peso
destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	aterro sanitário e/ou aproveitamento energético	5
	Aterro parc. Adequado	3
	lixão / inadequada	0

#### 4.3.3.11 Destinação Final dos Resíduos da construção civil

O Sistema de Gestão Integrada deve prever além da coleta dos resíduos de construção civil, a sua correta disposição de acordo com o disposto na resolução Conama 307. Esta resolução aborda que os RCC devem ser dispostos de acordo com sua classificação (Classe A, B, C ou D), mas de uma maneira geral, a correta disposição deve ser a reutilização ou reciclagem na forma de agregados (peso 4). Outra hipótese é o encaminhamento desses resíduos a áreas de aterro licenciadas com este fim específico, se não houver condições para reciclagem (peso 2). Existe a hipótese de serem dispostos temporariamente em locais pré-determinados, de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Segundo Conama 307, os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. Todas essas formas de disposição são inadequadas e devem ter peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
destinação final dos resíduos da construção civil	reutilização/reciclagem	4
	aterros licenciados	2
	destin. inadeq.	0

#### 4.3.3.12 Realização de limpeza de ralos e sarjetas

Se o sistema realizar serviços de limpeza das sarjetas, dos ralos e bueiros públicos, pode ser aplicado peso 2 para este indicador; senão, peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
realização de limpeza de ralos e sarjetas	Sim	2
	Não	0

#### **4.3.3.13 Remoção de animais mortos e veículos abandonados**

Se o sistema incluir a operacionalização destas tarefas, peso 2; se não peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Remoção de animais mortos	sim/ através solicit.	2
E veículos abandonados	não realiza	0

#### **4.3.3.14 Limpeza Especial**

Se o sistema incluir a limpeza de terrenos vazios, de praias, de favelas, de áreas de difícil acesso e outros tipos de limpezas especiais, peso 2; se não peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
Limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	Sim	2
	não realiza	0

#### **4.3.3.15 Controle de utilização e manutenção da frota de veículos**

O controle de utilização e manutenção da frota é uma tarefa que requer que os gestores implantem uma rotina de parada dos veículos para manutenção pois não é admissível que se deixe de coletar resíduos por falta de equipamentos ou por deficiências na frota. A utilização dos veículos deve ser operacionalizada adequadamente e algumas prefeituras que não conseguem efetuar esta tarefa com competência, delegam-na para empresas particulares, alugando a frota que faz. Se a prefeitura realiza adequadamente o controle da utilização e manutenção da frota, peso 4. Se terceiriza este serviço ou aluga a frota que compõe o sistema, e estabelece em contrato esta exigência, peso 4. Se não realiza nenhum controle em sua frota, peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4
	não realiza	0

#### **4.3.3.16 Controle de acidentes de trabalho**

Para que o Sistema de Gestão tenha eficiência é necessário que os serviços sejam realizados com regularidade, sendo assim deve existir controle dos acidentes de trabalho para que funcionários afastados não prejudiquem a execução de serviços como varrição, coleta e

outros, essenciais para a sociedade. Se o sistema inclui o controle de acidentes do trabalho, peso 3; se não peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
controle de acidentes do trabalho	Sim	3
	Não	0

#### **4.3.3.17 Utilização de Equipamentos de Proteção Individual pelas equipes**

Para que os funcionários realizem serviços de acordo com as normas de segurança no trabalho, é imprescindível a exigência e o controle da utilização dos Equipamentos de Proteção Individual. As tarefas englobadas no SGI são, em sua maioria, insalúbres pois os resíduos, mesmo que não sendo perigosos, são veículos de disseminação de doenças, e os gestores precisam conscientizar os funcionários da importância da utilização dos EPI's. O que ocorre muitas vezes é que nas unidades de separação e disposição os funcionários utilizem EPI's e na varrição, coleta e outros, não. Nesse caso, o controle é parcial pois não se pode pontuar com peso 4, havendo controle em uma ou outra unidade. Para que seja dado peso 4, é preciso haver controle em todo o Sistema. Se o sistema não controla a utilização de EPI's deve ter peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
controle de utilização EPI's (bota, luva, másc.,etc)	Sim	4
	Não	0

#### **4.3.3.18 Controle de absenteísmo nas equipes**

Para que o Sistema de Gestão tenha eficiência é necessário que os serviços sejam realizados com regularidade, sendo assim deve existir controle de absenteísmo nas equipes de trabalho para que funcionários faltosos não prejudiquem a execução de serviços como varrição, coleta e outros, essenciais para a sociedade. Se o sistema inclui o controle de acidentes do trabalho, peso 3; se não peso 0.

Subitem	Avaliação	Peso
controle de absenteísmo nas equipes	Sim	3
	Não	0

Os indicadores acima demonstrados foram escolhidos a partir da importância para o gerenciamento de resíduos levando-se em consideração os seguintes aspectos:

- Capacidade do indicador em demonstrar preocupação dos gestores com determinada situação ou preocupação pela possibilidade de transformação da situação no âmbito local ou regional;
- Capacidade do indicador em permitir comparações entre diversas localidades dentro de um mesmo município ou comparações entre municípios;
- Capacidade de avaliação do responsável pela vistoria, que deve ter caráter de auditoria externa, e a pontuação do indicador deve expressar um valor em determinado momento, não impedindo que a situação se torne diferente dias depois da vistoria;
- Disponibilidade de dados, como no caso de controle financeiro, de controle de desempenho e de objetivos e metas e de Plano de Gestão. É imprescindível para a pontuação que sejam apresentados dados que demonstrem a execução das tarefas pelos gestores.

Deve-se considerar que os indicadores estão muito associados as condições da gestão local e que podem se tornar menos importantes à medida que transformações nos sistemas de gestão ocorram. Sendo assim, os indicadores escolhidos são flutuantes e a planilha pode ser modificada, quando for avaliado importante a inclusão de novos indicadores, pois o gerenciamento é uma tarefa que tem que ter um feedback e atualizações muito ágeis.

Após serem dados valores a cada indicador, os valores são somados e são distinguidos os subtotais de cada item. Depois encontra-se o total através do subtotal 1 + subtotal 2 + subtotal 3 e esse valor é dividido por 3. Assim será encontrada uma pontuação final que varia de 0 a 10,0 e que permitirá caracterizar a gestão de resíduos sólidos no município de acordo com a seguinte relação:

- 0 a 6,0 → gestão inadequada;
- 6,01 a 8,0 → gestão parcialmente adequada;
- 8,01 a 10 → gestão adequada.

A idéia central deste tipo de avaliação é obter dados sobre as condições de gerenciamento dos resíduos nos municípios, avaliando a situação por uma ótica mais ampla, com objetivo de trazer dignidade aos cidadãos e melhoria na qualidade de vida local, pois o

lixo mal coletado e mal disposto e uma cidade mal varrida e suja contribui para um sentimento de falta de dignidade, além de ir contra os princípios do desenvolvimento sustentável. Abaixo se pode observar duas cidades, duas situações diferentes:



Foto 3: Gestão adequada x gestão inadequada

No município mostrado à esquerda, o cidadão se sente cuidado, os funcionários capinam nas margens do rio e coletam os resíduos, deixando o aspecto visual da cidade agradável e a qualidade de vida melhor. No outro município, à direita, a gestão é inadequada e os resíduos se encontram espalhados na margem do rio. Não se vê funcionários atuando nas não-conformidades e o cidadão se sente refém desse processo. Se uma cidade tem o aspecto sujo devido aos resíduos sólidos urbanos, os cidadãos são co-responsáveis no problema, pois o lixo é gerado pela sociedade, mas a falta de atuação e correção por parte da gestão pública torna todo o processo bastante insatisfatório. Questões culturais e sócio-econômicas são fatores que interferem com a gestão de resíduos sólidos urbanos, mas as campanhas educadoras e a conscientização ambiental têm que fazer parte da gestão com objetivo de mudar esse quadro.

## 5. VALIDAÇÃO DA PROPOSTA: ESTUDO DE CASO NOS MUNICÍPIOS DO ERJ

A nível nacional, a tabela abaixo demonstra a distribuição da população na rede urbana brasileira, que se mostra extremamente desigual e concentrada. Na tabela 24 pode-se constatar que enquanto **treze** municípios, que têm população total de mais de um milhão de habitantes, respondem por cerca de **20%** de toda a população brasileira; são encontrados 4.594 municípios com menos de 30 mil habitantes, que concentram menos de 30% da população do país (PMSS, 2005 )

<b>Faixa</b>	<b>População Total por Faixa</b>	<b>Nº de municípios no país</b>	<b>Somatório da população total por faixa (habitantes)</b>
1	Até 5.000 habitantes	1.370	4.567.989
2	De 5.001 a 30.000 habitantes	3.221	42.404.033
3	De 30.001 a 50.000 habitantes	425	15.981.739
4	De 50.001 a 150.000 habitantes	391	31.600.245
5	De 150.001 a 500.000 habitantes	123	32.078.726
6	De 500.001 a 1.500.000 habitantes	26	21.080.834
7	De 1.500.001 a 3.000.000 habitantes	6	12.506.771
8	Acima de 3.000.000 habitantes	2	16.651.100
Totais		5.564	176.871.437

Tabela 24: Distribuição da população brasileira nos municípios por faixas de habitantes  
Fonte: IBGE, 2007

Se adotarmos um valor médio para a geração do lixo per capita no Brasil, pode-se concluir que, proporcionalmente, a população de treze municípios gera quase a mesma quantidade de resíduos sólidos que outros 4.591 municípios com população de até 30.000 habitantes. Os municípios com grande nº de habitantes no Brasil, em sua maioria, por terem rotinas operacionais intensas para realizar a limpeza urbana e o manejo dos resíduos, delegam esses serviços a empresas públicas ou privadas e a sociedades de economia mista; enquanto que, os com população de até 30.000 habitantes, em sua maior parte, o fazem através da administração direta e não têm recursos para implantação e operação de aterros sanitários.



## 5.1 O CONTEXTO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ERJ

O Estado do Rio de Janeiro é composto por **92** municípios, e a estimativa de população total, segundo IBGE, 2006, é de 15.561.720 habitantes. Abaixo encontra-se a classificação dos municípios segundo FUNASA, de acordo com o número de habitantes:

1. Municípios de **pequeno porte**: até 30.000 habitantes;
2. Municípios de **médio porte**: de 31.000 até 250.000 habitantes;
3. Municípios de **grande porte**: acima de 251.000 habitantes.

De acordo com a população estimada por IBGE, 2006 tem-se a seguinte distribuição de municípios pelo porte no ERJ:

### a) Grupo I: municípios de **pequeno porte** – quantidade: **47**

Aperibé, Areal, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Bom Jardim, Cambuci, Carapebus, Comendador Levy Gasparian, Cantagalo, Cardoso Moreira, Carmo, Casimiro de Abreu, Conceição de Macabu, Cordeiro, Duas Barras, Engenheiro Paulo de Frontin, Iguaba Grande, Italva, Itaocara, Itatiaia, Lage do Muriaé, Macuco, Mangaratiba, Mendes, Miguel Pereira, Miracema, Natividade, Paty do Alferes, Pinheiral, Piraí, Porciúncula, Porto Real, Quatis, Quissamã, Rio Claro, Rio das Flores, Santa Maria Madalena, São João da Barra, São José de Ubá, São José do Vale do Rio Preto, São Sebastião do Alto, Sapucaia, Silva Jardim, Sumidouro, Tanguá, Trajano de Moraes, Varre-Sai.

### b) Grupo II: municípios de **médio porte** – quantidade: **37**

Angra dos Reis, Araruama, Barra do Piraí, Barra Mansa, Bom Jesus do Itabapoana, Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Itaperuna, Japeri, Macaé, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Nova Friburgo, Paracambi, Paraíba do Sul, Petrópolis, Queimados, Resende, Rio Bonito, Rio das Ostras, Santo Antonio de Pádua, São Fidélis, São Pedro da Aldeia, São Francisco Itabapoana, Saquarema, Seropédica, Teresópolis, Três Rios, Valença, Vassouras, Volta Redonda, Parati.

### c) Grupo III: municípios de **grande porte** - quantidade: **8**

Belford Roxo, Campos dos Goytacazes, Duque de Caxias, Niterói, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti.

O mapa na figura 21 mostra a distribuição dos municípios de pequeno porte no ERJ:

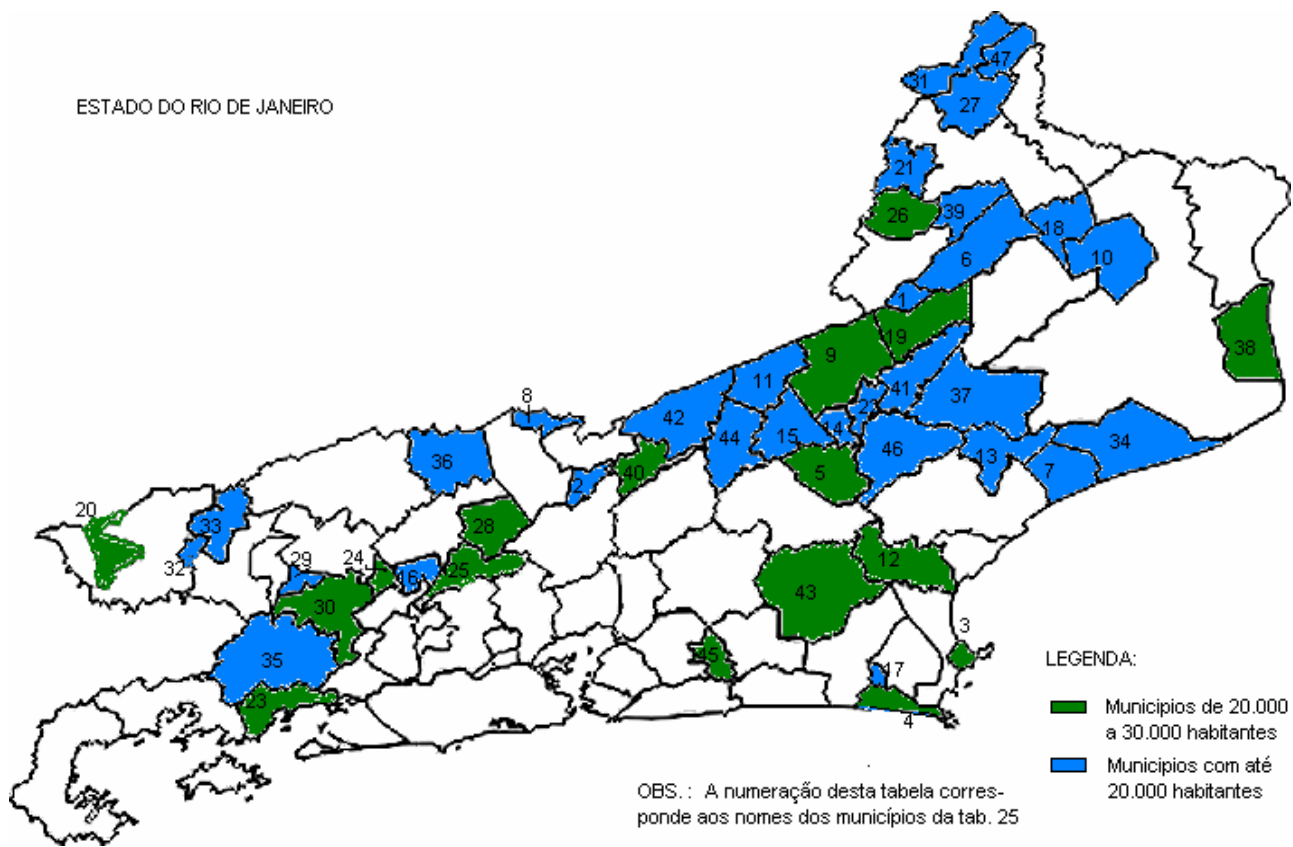


Figura 21: Municípios de pequeno porte no ERJ

A gestão pública vem, por décadas seguidas, negligenciando a resolução de problemas ligados ao saneamento ambiental. As administrações municipais estão tendo que se modernizar e prestar melhores serviços naquilo que lhes compete, já que a população vem aumentando o seu nível de cobrança. Um dos principais problemas levantados quanto à gestão de resíduos sólidos no Brasil se refere a questões culturais, financeiras e de gerenciamento. A gestão ambiental a nível nacional promove programas e cursos de capacitação e os direciona para estados e municípios. O Estado do Rio de Janeiro implementou programas como o PRÓ-LIXO, que em sua primeira fase, contemplou 46 municípios com população inferior a 150.000 habitantes, distribuídos por todas suas regiões (Sul, Médio Paraíba, Centro-Sul, Metropolitana, Serrana, dos Lagos, Noroeste e Norte). Os recursos foram disponibilizados para que as prefeituras implantassem unidades de reciclagem e/ou compostagem que, bem operadas, minimizariam os impactos ao meio ambiente através da redução do volume de resíduos a serem dispostos. A correta operação das unidades de triagem e compostagem implantadas, pode reduzir entre 60% a 70%, o volume de resíduos a serem dispostos em aterros.

Na primeira fase do Pró-Lixo, observou-se que os municípios contratavam empresas para realização de projetos de usinas e, na maioria das vezes, não havia exigências nos contratos para aprovação do projeto junto aos órgãos ambientais. Isso se tornou um grande entrave ao andamento do Programa, pois as exigências feitas pela FEEMA não eram atendidas em tempo pelas prefeituras, que não dispunham de pessoal técnico para acompanhamento do processo de licenciamento ambiental. Os técnicos da FEEMA faziam exigências que eram de total desconhecimento por parte das prefeituras. Os projetos, não estando oficialmente aprovados, impediam que o processo licitatório das obras ocorresse. Assim muitos municípios têm problemas com as licenças de instalação (LI) e operação (LO) do empreendimento até hoje. Havendo esse enorme desgaste nas atividades preliminares, ou seja, na fase de implantação do empreendimento, a tendência é que todo o processo se torne lento e deficiente.

As prefeituras que conseguem as LI's e seguem com as obras até o final, muitas vezes, encontram dificuldades para instalação e operacionalização dos equipamentos, o que novamente traz transtornos para obtenção da LO - Licença de Operação. No Estado do Rio de Janeiro, por exemplo, segundo MESQUITA, 2004 são muitos os municípios com problemas de licenciamento de Usinas de Reciclagem e Compostagem junto a FEEMA, por não cumprimento de exigências técnicas. Assim, na primeira fase, ficou evidenciada a completa falta de estrutura técnica e administrativa para gerir um sistema de tratamento e disposição final

adequada de resíduos. Alguns dos problemas observados como pontos fracos da gestão são: a falta de pessoal técnico capacitado, falta de arrecadação suficiente (cobrança pelos serviços através de taxas ou tarifas), falta de controle do processo operacional e até falta de legalidade para operação (licenciamento) dos empreendimentos.

A partir da Deliberação Executiva nº. 217 (2003) do FECAM, foram liberados recursos para implantação uma outra etapa deste Programa, o que originou a chamada segunda fase do Pró-Lixo. Outra proposta apresentada e aprovada, à época, foi a de readequação de projetos dos municípios da primeira fase do Programa, para recuperação de áreas degradadas e implantação de aterros para disposição dos resíduos. O montante inicial projetado alcançava aproximadamente nove milhões, valor estimado que poderia ser alterado até a implantação total dos projetos. Desta forma, foi estipulado junto ao Conselho Superior do FECAM, um montante de R\$ 30.982.200,00 (trinta milhões, novecentos e oitenta e dois mil e duzentos reais) para implantação de aterros e para recuperação de áreas degradadas. Não se tem informações oficiais que tenham sido recuperado lixões no Estado do Rio de Janeiro até abril de 2008. O programa Pró-Lixo foi encerrado em 2007.

Um diagnóstico preliminar da situação da gestão e do manejo de resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro mostra que existem diferenças bem conflitantes entre os municípios para que seja feita uma avaliação linear da situação. Observou-se que fatores como porte, a arrecadação, cultura, quantidade gerada de lixo, existência ou não de planejamento para a gestão de RSU, mão de obra capacitada, localização, agilidade na tomada de decisões e outros interferem nos resultados alcançados. Atualmente, os municípios no Estado do Rio de Janeiro que dispõem seus resíduos em vazadouros e lixões vem sendo alvo de diversas ações do Ministério Público, que resultam em multas dilapidando assim os recursos financeiros que poderiam estar sendo investidos no Sistema ou se comprometendo em Termos de Ajustes de Conduta (TAC), que nem sempre têm condições de atender.

A gestão de resíduos é de competência municipal mas interfere diretamente com a gestão de bacias hidrográficas, pois em condições inadequadas, provavelmente, causará a poluição dos corpos hídricos. Não é certo acreditar que os Comitês de Bacias vão conseguir interferir ou influenciar a política adotada pelos gestores locais. Considerando-se também o fato de que a gestão através de consórcios seja possível, ela deve ser planejada entre municípios vizinhos, que nem sempre estão dentro da mesma bacia hidrográfica. Outra questão importante na gestão é o apoio dado pelo Estado. No mapa da figura 22 os municípios são agrupados de

acordo com as regiões de governo, mas a divisão de acordo com as bacias hidrográficas é diferente. Segundo o CIDE (2001), o Estado do RJ está subdividido nas seguintes oito regiões:



- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>I. Região Metropolitana</b>        | <b>V. Região das Baixadas Litorâneas</b> |
| <b>II. Região Noroeste Fluminense</b> | <b>VI. Região do Médio Paraíba</b>       |
| <b>III. Região Norte Fluminense</b>   | <b>VII. Região Centro-sul fluminense</b> |
| <b>IV. Região Serrana</b>             | <b>VIII. Região da Costa Verde</b>       |

Figura 22: Divisão Política administrativa do Estado do Rio de Janeiro Fonte: CIDE, 2001

Na tabela 25 é apresentado um panorama da situação nos municípios no que tange ao tratamento e destinação final de resíduos sólidos, agrupados por região de governo.

As marcações com “X” representam a existência de unidades de tratamento e destinação de RSU no município:

REGIÃO	Nº	MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO	ESTIMAT. GERAÇ. LIXO		TRATAMENTO/ DESTINAÇÃO				
				(hab.)*	(Kg/hab)**	DIÁRIA (KG)	USINAS		ATERROS	
			REC				COMP	VAZ	CONT	SAN
Região I	1	Belford Roxo	489.002	0,94	459.662			X		
	2	Duque de Caxias	855.010	1,05	897.760				X	
	3	Guapimirim	45.251	0,65	29.413				X	
	4	Itaboraí	220.981	0,94	207.722			X		
	5	Itaguaí	95.757	0,77	73.734			X		
	6	Japeri	96.209	0,77	74.091			X		
	7	Magé	237.000	0,94	222.780			X		
	8	Mangaratiba	30.057	0,65	19.537				X	
	9	Marica	99.052	0,77	76.270				X	
	10	Mesquita	185.552	0,82	152.153				X	
	11	Nilópolis	150.475	0,82	123.390				X	
	12	Niterói	476.669	0,94	448.069	X			X	
	13	Nova Iguaçu	844.583	1,05	886.812					X
	14	Paracambi	43.467	0,65	28.254			X		
	15	Queimados	139.118	0,82	114.077				X	
	16	Rio de Janeiro	6.136.652	1,05	6.443.485				X	
	17	São Gonçalo	973.372	1,05	1.022.041				X	
	18	São João Meriti	466.996	0,94	438.976				X	
	19	Seropédica	76.788	0,77	59.127	X		X		
	20	Tanguá	30.097	0,65	20	X	X	X		
		R. Metropolitana	11.692.088		11.777.373					
Região II	21	Aperibé	9.279	0,49	4.546			X		
	22	Bom J. Itabapoana	36.450	0,65	23.692			X		
	23	Cambuci	14.398	0,54	7.775			X		
	24	Italva	12.515	0,54	6.758			X		
	25	Itaocara	23.055	0,65	14.986			X		
	26	Itaperuna	93.165	0,77	71.737			X		
	27	Laje do Muriaé	8.238	0,49	4.037	X	X	X		
	28	Miracema	28.522	0,65	18.539	X			X	
	29	Natividade	15.485	0,54	8.362			X		
	30	Porciúncula	16.980	0,54	9.169			X		
	31	S. Antonio Pádua	42.686	0,65	27.746			X		
	32	São José do Ubá	6.738	0,49	3.302			X		
	33	Varre-Sai	8.391	0,49	4.112			X		
			R. Noroeste Fluminense	315.902		204.761				
Região III	34	Camp Goytacazes	429.667	0,94	403.887	X			X	
	35	Carapebus	10.389	0,54	5.610				X	
	36	Cardoso Moreira	12.441	0,54	6.718			X		
	37	Conc. de Macabu	19.875	0,54	10.732					X
	38	Macaé	160.725	0,82	131.794				X	

	39	Quissamã	16.044	0,54	8.664	X				X
	40	São Fidélis	38.421	0,65	24.974			X		
	41	S. Fran. Itabapoana	46.900	0,65	30.485			X		
	42	São João da Barra	28.775	0,65	18.704			X		
	R. Norte Fluminense		763.237		641.568					
Região IV	43	Bom Jardim	24.145	0,65	15.694	X				
	44	Cantagalo	20.876	0,65	13.569	X	X	X		
	45	Carmo	15.866	0,54	8.568	X		X		
	46	Cordeiro	19.973	0,54	10.785	X	X			
	47	Duas Barras	10.673	0,54	5.763	X	X			
	48	Macuco	4.405	0,49	2.158					
	49	Nova Friburgo	178.102	0,82	146.044	X				X
	50	Petrópolis	310.216	0,94	291.603					X
	51	S. M. Madalena	10.200	0,54	5.508	X	X			X
	52	S.J.Vale Rio Preto	21.375	0,65	13.894	X	X	X		
	53	São Seb. do Alto	8.809	0,49	4.316	X	X	X		
	54	Sumidouro	15.062	0,54	8.133	X	X			
	55	Teresópolis	150.921	0,82	123.055					X
	56	Trajano de Moraes	9.593	0,49	4.701	X	X			
Região Serrana		800.216		653.791						
Região V	57	Araruama	100.378	0,82	82.310			X		
	58	Armação Búzios	23.874	0,65	15.518	X		X		
	59	Arraial do Cabo	26.842	0,65	17.447	X		X		
	60	Cabo Frio	165.591	0,82	135.784			X		
	61	Cach. de Macacu	54.703	0,77	42.121			X		
	62	Casimiro de Abreu	26.978	0,65	17.536	X	X			X
	63	Iguaba Grande	20.177	0,65	13.115			X		
	64	Rio Bonito	53.039	0,77	40.840	X				X
	65	Rio das Ostras	49.868	0,65	32.414					X
	66	São Ped da Aldeia	78.717	0,77	60.612			X		
	67	Squarema	63.232	0,77	48.689			X		
	68	Silva Jardim	23.574	0,65	15.323			X		
	R. Baixadas Litorâneas		686.973		521.709					
Região VI	69	Barra do Pirai	95.380	0,77	73.442			X		
	70	Barra Mansa	176.151	0,82	144.444			X		
	71	Itatiaia	31.144	0,65	20.244			X		
	72	Pinheiral	23.014	0,65	14.959			X		
	73	Pirai	24.363	0,65	15.834					X
	74	Porto Real	15.309	0,54	89.267				X	
	75	Quatis	12.182	0,54	6.578			X		
	76	Resende	119.729	0,82	98.178				X	
	77	Rio Claro	18.122	0,54	9.786			X		
	78	Rio das Flores	8.493	0,49	4.162			X		
	79	Valença	70.375	0,77	54.189			X		
	80	Volta Redonda	258.145	0,94	242.656			X		
R. do Médio Paraíba		852.407		773.739						

Região VII	81	Areal	11.147	0,54	6.019			X		
	82	C. Levy Gasparian	8.551	0,49	4.190			X		
	83	E. Paulo Frontin	12.240	0,54	6.610			X		
	84	Mendes	17.800	0,54	9.612			X		
	85	Miguel Pereira	27.195	0,65	17.677			X		
	86	Paraíba do Sul	39.988	0,65	25.992	X		X		
	87	Paty do Alferes	27.766	0,65	18.048			X		
	88	Sapucaia	18.434	0,54	9.954			X		
	89	Três Rios	76.422	0,77	58.845			X		
	90	Vassouras	33.522	0,65	21.789			X		
	R. centro sul fluminense	273.065		178.736						
Região VIII	91	Angra dos Reis	144.137	0,82	118.192				X	
	92	Parati	33.695	0,65	21.902			X		
		R. Costa Verde	177.832		140.094					

Notas:

- (\*) Fonte – IBGE, 2006
- (\*\*) ABRELPA Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública
- Faixas - até 10 mil hab - 0,49 kg  
de 10 mil a 20 mil hab - 0,54 kg  
de 20 mil a 50 mil hab - 0,65 kg  
de 50 mil a 100 mil hab - 0,77 kg  
de 100 mil a 200 mil hab – 0,82 kg  
de 200 mil a 500 mil hab – 0,94 kg  
Acima de 500 mil hab - 1,05 kg

Tabela 25: Tratamento/ destinação de resíduos nos municípios do ERJ  
Fonte: SEMADUR/COPPE, 2007

Analisando a Tabela 25, observa-se que a Região Metropolitana ( I ) é a que tem maior quantidade de aterros, e isso é facilmente explicável quando se observa que a população desta região corresponde a 75 % da população total do Estado, tendo portanto, uma produção diária de resíduos muito superior às outras regiões do interior do ERJ, no entanto, as condições de gestão desta região ainda são problemáticas.

A Tabela 25 comprova, ainda, que a maioria dos municípios do ERJ dispõe seus resíduos em vazadouros e lixões. Outra questão observada no levantamento acima é que as regiões norte e noroeste fluminense são as que possuem maior carência de aterros ou outros tipos de disposições adequadas, sendo também as regiões que concentram um grande número de municípios de pequeno porte que, em sua maioria, têm dificuldades financeiras para resolução do problema ambiental ocasionado pela gestão inadequada dos resíduos.



Segundo PEREIRA NETO, 2000, a avaliação da implantação de Unidades de Reciclagem e Compostagem, em todo o país, demonstrou uma sucessão de erros técnicos desde o projeto até a operação das unidades. As razões mais comuns para a paralisação das usinas são dificuldades operacionais, aspectos econômicos e de legalização dos projetos, além da falta de interesse das prefeituras locais devido à mudanças de gestão. Os gestores públicos, em grande maioria, alegam que o custo de operação das usinas não é coberto com a venda dos materiais recicláveis e com a venda do composto orgânico. Este tem sido um dos fatores que levaram ao abandono de alguns projetos implantados. Os processos de reciclagem e compostagem não podem ser encarados como negócios lucrativos (do ponto de vista econômico), mas sim, como parte de um sistema que exige arrecadação para execução adequada dos serviços. Além disso, ficam associadas à gestão do lixo, várias outras questões ligadas as agendas locais e ao Desenvolvimento Sustentável. Segundo PEREIRA NETO (2000), existem exemplos de projetos implantados, nos quais os fatores como: simplicidade tecnológica, capacidade de processamento, eficiência no controle operacional, contexto da localização, etc. conduziram à viabilidade financeira dos projetos. No entanto, isto não é, em absoluto, uma regra geral associada a todos os projetos de compostagem. As discussões sobre viabilidade econômica dos projetos foram desgastantes e isso hoje se repercute na imagem negativa que os gestores municipais têm com relação a esta solução. No entanto, os projetos de saneamento ambiental nunca devem ser associados a lucros financeiros, pois trata-se de uma obrigação do Estado para com a população e a escolha de alternativas deve ser conduzida dentro da adoção inicial da hipótese dos 3 R's- Reduzir, Reciclar, Reaproveitar. O reaproveitamento dos resíduos orgânicos deve ser feito para aumentar a vida útil dos aterros sanitários e, se possível, incluir o aproveitamento energético dos resíduos.

Alguns trabalhos científicos demonstram em termos de custo/benefício, a adoção desse tipo de alternativa na implantação do SGI. Além disso, muitas indústrias têm optado pelo processo de compostagem como forma de tratamento e disposição final para seus resíduos. Como exemplo, pode-se citar as indústrias de papel e celulose, as indústrias têxteis, as cervejarias, as indústrias de couro, etc. Os resultados demonstram um excelente índice de reaproveitamento e reciclagem, gerando economia na disposição de seus resíduos e a realização de processos mais limpos, eficientes e economicamente viáveis.

O mapa da figura 23 demonstra as Usinas em operação ou paralizadas no Estado do RJ:

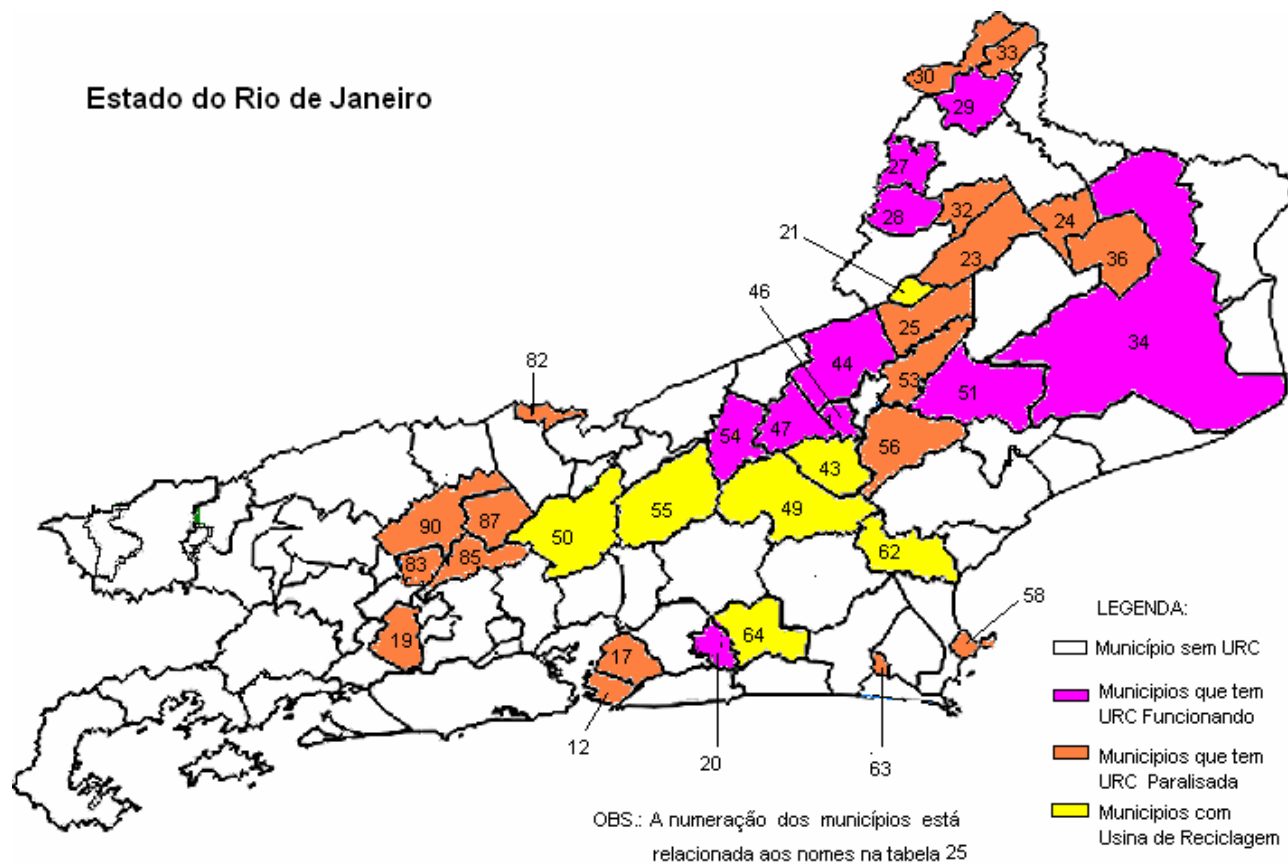


Figura 23: Relação das unidades de reciclagem e compostagem no ERJ

## 5.2 ESTUDO DE CASO DA APLICAÇÃO DO ICGR EM MUNICÍPIOS DO ERJ

A pesquisa foi realizada em toda a região serrana do Estado do RJ, que engloba 14 municípios e mais seis municípios adjacentes à região serrana. Os municípios que compõem a região serrana são: Bom Jardim, Cantagalo, Carmo, Cordeiro, Duas Barras, Macuco, Nova Friburgo, Petrópolis, Santa Maria Madalena, São Sebastião do Alto, São José do Vale do Rio Preto, Sumidouro, Teresópolis, Trajano de Morais. Além da região serrana, o estudo englobou Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Conceição de Macabu, Carapebus, Quissamã e Silva Jardim. A população total estimada em IBGE, 2006 para estes 20 municípios é de 951.779 habitantes e a estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos é de 753,8 toneladas diárias. A figura 24 abaixo mostra os 20 municípios avaliados:

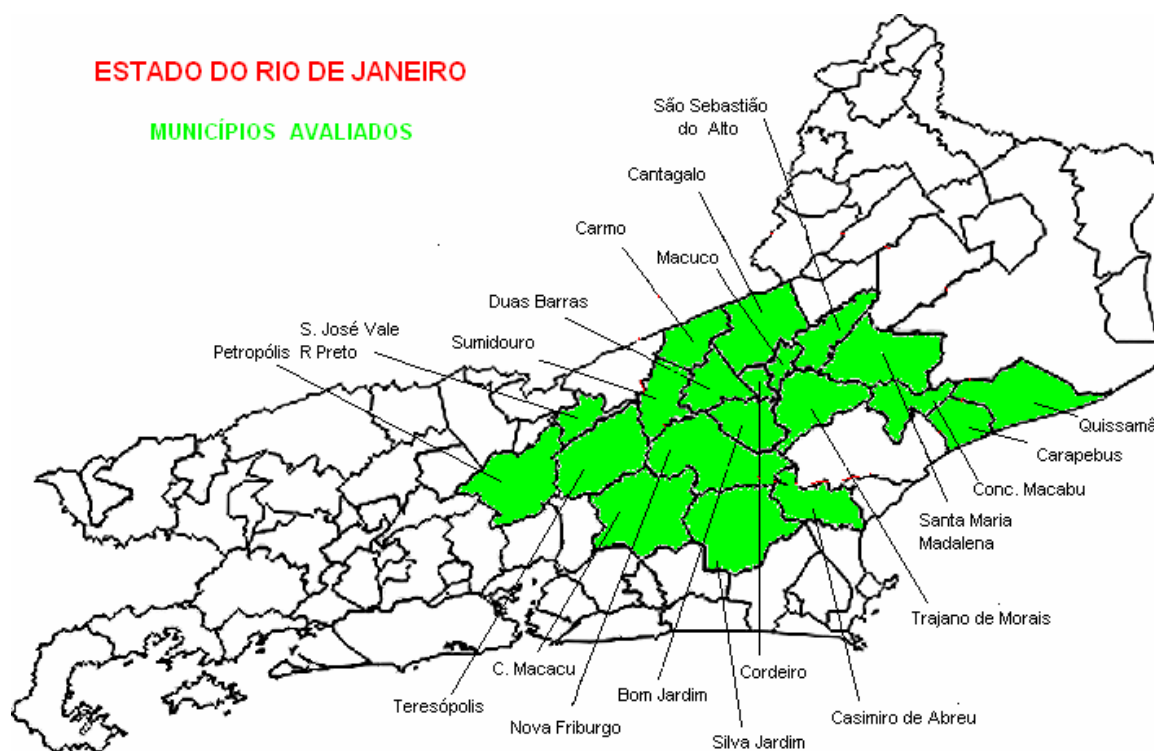


Figura 24: Municípios avaliados na pesquisa de campo

A avaliação das condições dos Sistemas de Gestão de resíduos sólidos foi realizada a partir de pesquisa de campo em cada município indicado na figura acima, com objetivo de coletar dados relevantes para pontuação dos indicadores selecionados e utilização destas informações como base de dados. Os questionários foram aplicados junto aos responsáveis pelo planejamento e gestão de resíduos em cada município. Em cada prefeitura foram aplicadas as planilhas IQA (existindo aterro), IQC (existindo unidade de compostagem) e ICGR. As informações obtidas nas planilhas IQA e IQC deram subsídios para a pontuação destes indicadores na planilha ICGR. O que se quis obter com esse trabalho é uma avaliação das condições dos Sistemas de Gestão de resíduos, como um todo.

As informações obtidas foram estruturadas de maneira a se obter aspectos relevantes:

- da geração de resíduos no município;
- dos serviços de limpeza urbana;
- dos serviços de coleta;
- da existência de coleta seletiva, reciclagem ou compostagem;
- da frota e equipamentos utilizados no serviço;
- programas de conscientização ambiental;
- programas de inclusão de catadores;
- disposição final dos resíduos.

A seguir são apresentados os resultados em cada município:

### **5.2.1 BOM JARDIM**

Bom Jardim foi fundado em 1929 e é um município localizado a 152 km da capital do Rio de Janeiro, situado a 560 m de altitude do nível do mar. O município tem o setor agrícola como principal atividade econômica, sendo predominante o cultivo de café e é cortado pelo Rio Grande. A principal via de acesso à cidade é a Rodovia RJ-116, que está sendo operada pela Concessionária Rota 116, tendo sido considerada boas as condições de acesso aos municípios vizinhos. Bom Jardim faz divisa com os municípios de Cordeiro, Duas Barras, Nova Friburgo e Trajano de Moraes.

Área total: 385,7 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 62,6 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Banquete, Barra Alegre e São José do Ribeirão

### 5.2.1.1 Serviços de limpeza urbana:

A coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais no município varia entre 10 a 12 ton/dia. O poder público municipal é responsável pelos serviços de limpeza urbana, que são realizados sob a forma de administração direta. A disposição final dos resíduos é realizada por administração indireta, pela Empresa MTR - Madalena, através de licitação (convite). O planejamento, objetivos e metas ficam sob a responsabilidade da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente e a execução dos serviços, sob a responsabilidade da Secretaria de Obras. O Secretário de Meio Ambiente Sr. Tadeu Erthal foi quem respondeu ao questionário de avaliação (ICGR). Os serviços realizados pela prefeitura são os de coleta, que inclui a coleta domiciliar e comercial, a varrição, a capina, a poda de árvores e a coleta de resíduos da construção civil. A frota de veículos que realiza a coleta de resíduos, os equipamentos e funcionários são administrados diretamente pela prefeitura. Os funcionários que coletam os resíduos trabalham uniformizados, mas uma grande maioria não usa Equipamentos de Proteção Individual (funcionários sem luvas, sem botas). Na Usina foi observada a mesma situação.



Foto 4: Coleta de RSU no centro da cidade de Bom Jardim: funcionários sem EPI's

A coleta regular domiciliar e residencial tem mais de 90% da população atendida, sendo coletados resíduos também na área rural. O aspecto visual da cidade, observado após a varrição, é bom. O lixo público tem uma remoção adequada pois foram visualizados poucos resíduos espalhados ou fora dos coletores. Já a capina, a roçada e as podas de árvores foram avaliadas como regulares. A cidade possui também poucas papeleiras e coletores nos locais públicos, sendo encontrados na maior parte só no centro da cidade e nas proximidades da Prefeitura.

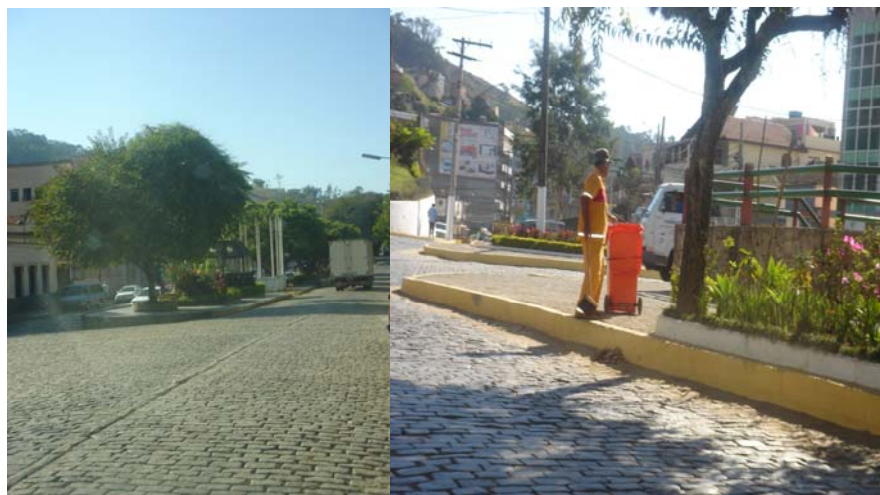


Foto 5: Aspecto de limpeza da cidade de Bom Jardim/ Varredor de rua sem luva

A Prefeitura não possui nenhum Programa de conscientização ambiental da população e nem projetos, objetivos ou metas para melhoria da infra-estrutura geral dos serviços de limpeza urbana. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente está avaliando a implementação de algumas ações relacionadas à coleta seletiva: estão sendo implantados PEV's para coleta de óleo de cozinha descartado e está sendo estudada a implantação de um equipamento desfibrilador para reciclagem de resíduos de tecidos, pois o município possui um grande número de confecções de moda íntima, que geram uma grande quantidade de resíduos de lycra, tecidos e aviamentos. Esses resíduos gerados estão estocados em uma baia próximo à Usina e não tem uma destinação adequada. O projeto prevê que os resíduos de tecido sejam reaproveitados para produção de estopa, através de cooperativas de trabalhadores. No entanto, essas são ações isoladas e o município não tem planejamento ou prazo para a implantação da coleta seletiva.



Foto 6: Sacos de tecidos armazenados aguardando destinação final adequada ou reciclagem

### 5.2.1.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município

O município possui uma Usina de Reciclagem e Compostagem operando há uns 15 anos, no entanto, devido aos problemas de localização, esta usina nunca obteve Licença de Operação (LO). Atualmente a usina encontra-se paralizada devido a problemas com a esteira de separação de resíduos e devido ao deslizamento do maciço de lixo do aterro de rejeitos ocorrido em janeiro de 2007. Os gestores municipais alegam serem contrários à instalação da usina naquele local, pois ali se situa o Horto Florestal e o Horto Municipal, sendo ambos considerados os lugares mais agradáveis da cidade e a usina quando em funcionamento do processo de compostagem, exalava odores insuportáveis. Os equipamentos da usina estão em péssimo estado de conservação, o que já vinha ocasionando uma operação deficiente.



Foto 7: Aspecto geral desorganizado da Usina e ineficiência na separação dos resíduos

Dentro da Usina, é realizada a separação dos resíduos recicláveis por grupos de funcionários da Prefeitura e por catadores autônomos. A esteira de catação não está funcionando, o que torna o trabalho bastante moroso e ineficiente. Desde a paralisação da usina, o lixo que deslizou junto à encosta (o aterro de rejeitos se situava numa área bem acima da usina) ficou em enormes montes dentro do pátio e foi direcionado ao Aterro MTR em etapas, mas ainda não foram resolvidos os problemas de contaminação do local. A Prefeitura de Bom Jardim não realizou até o dia desta avaliação nenhum Plano de Fechamento desta área e nem projeto de remediação do local, mas o Secretário de Meio Ambiente Tadeu Erthal disse ter retirado amostra de água de nascentes próximas e o resultado foi que a água está contaminada, inclusive as águas subterrâneas próximas ao local. O Município, mesmo com toda esta calamidade que ocorreu, ainda não está tomando medidas concretas para concepção

de um novo Sistema de tratamento, pois considera seus problemas resolvidos ao enviar os RSU para um aterro particular.

A destinação final dos resíduos é a única parte da gestão realizada através de terceirização de serviços, pois os RSU coletados no município são enviados ao Aterro MTR-Madalena, localizado no município de Santa Maria Madalena, a aproximadamente 70 km de Bom Jardim. Os rejeitos, após separação do material seco reciclável (papel, papelão, plásticos, metais e tecidos), são enviados para o aterro, em frota própria da prefeitura, em um caminhão compactador. O objetivo de realizar o transporte por conta própria é de economizar recursos, pois a empresa MTR concede 40% de desconto no preço por tonelada a ser aterrada, se o município entregar os RSU no aterro. O Aterro MTR- Madalena será avaliado ao final deste relatório, pois são vários os municípios que realizam a destinação final de RSU no local.



Foto 8: Caminhão da prefeitura sendo carregado com rejeitos para disposição no aterro

A aplicação da planilha ICGR demonstrou que o município realiza uma gestão inadequada de resíduos sólidos, atingindo um valor de 4,46 (ver planilha a seguir). As ações, inclusive, não estão muito integradas, pois não existe controle de reclamações e solicitações, controle financeiro do Sistema e controle de desempenho. Não existe Plano de Gestão de RSU para o município e nem existem ações para implementar melhorias ou avaliar não-conformidades no Sistema. Existem muitos catadores informais na cidade e nenhum Programa oficial foi lançado para inclusão e/ou organização destes catadores em cooperativas.

Os gestores se dizem abertos para realização de um consórcio entre municípios para ajuda mútua na solução de problemas ambientais. Existe uma negociação com a Prefeitura de Nova Friburgo e com Sumidouro, mas nada de concreto.



**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: Bom Jardim

Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente/ Obras

Tipo de contrato de gestão: admin. direta/ terceirização

Responsável: Tadeu Erthal

Contato: (22) 2566-2916

Bacia Hidrográfica:

Consórcio:

Data vistoria: 19/ 06/ 2007

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C A D O S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	4	
		70% =C< 90%	3				inadequada	0		
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	3
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3		
			parcialm. implantada	3			inadequada	0		
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	0
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2			parcialm. adeq	3		
			não	0			controle financeiro do sistema	não realiza	0	0
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			realiza	2		
			não	0			controle de desempenho	não realiza	0	0
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1			realiza	3		
			não	0			avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	não realiza	0	0
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1			realiza	2		
			não	0			destinação final de RSS	adequada	3	0
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4			inadequada	0		
			regular	2		4	operação de unidade de reciclagem	adequada	3	0
			ruim	0				inadeq. / inexist.	0	
		aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4		2	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	0
		regular	2		parcial		2			
		ruim	0		destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	inoper./ inexist.	0	3		
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4		ater sanit/ a ene	5				
		insuf. ou inadeq.	0	4	ater parc. adeq.	3				
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3			lixão / inadeq.	0			
		regular	2	2	destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem	4	0		
		inexistente	0			aterro	2			
	sub-total 1	máximo	32	23		destin. inadeq.	0			
P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	0	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	2		
		não	0			não	0			
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	3	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	0		
		não	0			não realiza	0			
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	2		
		não	0			não realiza	0			
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4		
		não	0			não realiza	0			
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0	controle de acidentes do trabalho	sim	3	0		
		não	0			não	0			
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	0	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	0		
		não	0			não	0			
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3		
		não	0			não	0			
		existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	2	sub-total 3	máximo	60	21	
			não	0						
		programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	0	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>			130	58
			parcial	3						
		não realiza	0		<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>			<b>ICGR = 4,46</b>		
	auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3	0	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>			
		não	0			0 a 6,0	Gestão inadequada			
	programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	0	6,01 a 8,0	Gestão parcialm. adequada				
		não	0			8,01 a 10	Gestão adequada			
	apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão inadequada</b>			
		não	0							
	sub-total 2	máximo	38	14						

## **5.2.2 CACHOEIRAS DE MACACU**

O município de Cachoeiras de Macacu foi fundado em 1929 e é um município localizado a 97 km da capital do Rio de Janeiro, situado a 120 m de altitude do nível do mar. O município tem como principais atividades econômicas o turismo, a agricultura, a pecuária e a indústria. A principal via de acesso à cidade é a Rodovia RJ-116, que é operada pela Concessionária Rota 116, tendo sido considerada boas as condições de tráfego. Já a RJ-122 que liga Cachoeiras de Macacu à Guapimirim e Teresópolis não se encontra em boas condições de tráfego. Cachoeiras de Macacu faz divisa com os municípios de Guapimirim, Teresópolis, Silva Jardim, Nova Friburgo, Rio Bonito, Tanguá e Itaboraí. Os principais rios que cortam o município são o Rio Macacu e o Rio Guapi-açu. Os rios afluentes são Duas Barras, Paraíso, Iconha, São Joaquim, Bela Vista, Bengala, Soarinho, Pontilhão, Alto Jacu e Rio das Pedras.

Área total: 956,8 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 57,2 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Japuíba e Subaio. Localidades: Papucaia e Boca do Mato

### **5.2.2.1 Serviços de limpeza urbana:**

A coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais no município não é controlada pela prefeitura, mas estima-se que sejam coletados aproximadamente 50 ton/dia de RSU. O poder público municipal delega os serviços de limpeza urbana para a Empresa Thales Serviços Gerais. A disposição final dos resíduos é realizada por administração indireta por esta mesma empresa. Somente os serviços de varrição são realizados sob forma de administração direta. O planejamento, objetivos e metas e a fiscalização dos serviços ficam sob a responsabilidade da Secretaria de Urbanismo, Turismo e Meio Ambiente. Os serviços de limpeza urbana no município não apresentam um aspecto bom, sendo o aspecto geral da varrição considerado regular, mas o aspecto visual da capina, poda e roçada foram considerados ruins. Existe muito mato nos logradouros da cidade e a remoção do lixo público também não é adequada, sendo encontrados vários montes de lixo espalhados em cantos da cidade. A coleta é realizada com 4 funcionários, além do motorista. A frota de veículos que realiza a coleta é composta de 4 caminhões compactadores e foi considerada adequada. A frota pertence à empresa Thales, sendo realizada manutenção periódica. Existe uma quantidade regular de paleteiras e coletores públicos na cidade, sendo comum a utilização de bambonas azuis, dispostas nas calçadas.



Foto 9: Coleta de RSU na localidade de Boca do Mato/ Coleta de lixo público

A coleta regular domiciliar e residencial tem mais de 90% da população atendida, sendo coletados resíduos também na área rural e nos distritos de Japuíba e Subaio e em diversas localidades. Os funcionários que coletam os resíduos e realizam a varrição trabalham uniformizados, mas a grande maioria não usa Equipamentos de Proteção Individual (luvas e botas).



Foto 10: Aspecto de limpeza da cidade de Cachoeiras de Macacu/ Varredor de rua sem EPI

A Prefeitura possui Programas de conscientização e educação ambiental da população parcialmente implantados. São distribuídos folders, cartilhas e são ministradas palestras sobre vários temas ambientais, inclusive sobre o lixo. Os objetivos e metas para melhoria da infraestrutura geral dos serviços de limpeza urbana não estão bem definidos pelos gestores, pois eles acreditam somente ser necessária a aprovação de um aterro sanitário, para que a gestão de resíduos melhore. Não são realizadas ações de coleta seletiva e nem para reciclagem de resíduos. Não há planejamento para reaproveitamento dos resíduos orgânicos e não são

coletadas pilhas, baterias, pneus, óleo de cozinha ou qualquer outro resíduo, organizadamente pela Prefeitura. Apesar do armazenamento dos resíduos pelos moradores ser bastante desorganizado a coleta regular, domiciliar e comercial, realizada pela Empresa Thales foi considerada adequada. O lixo é disposto no meio das ruas e o aspecto visual enquanto a coleta não é realizada é muito ruim e a população deveria ser conscientizada com campanhas para melhorar o armazenamento dos resíduos.



Foto 11: Desorganização dos resíduos armazenados por moradores e comerciantes

Os bueiros, ralos e sarjetas da cidade não são limpos regularmente e, com certeza, este é um motivo para aumento de enchentes nas ruas da cidade. As condições de escoamento em dias chuvosos se tornam difíceis, pois existe muita terra e capim nas sarjetas e isso é indicativo de gestão inadequada da limpeza urbana. Vários logradouros apresentam terra e água empoçada.



Foto 12: Capim e lixo acumulado nos bueiros e sarjetas dificultando escoamento das águas

O município não realiza coleta de resíduos do serviço de saúde e de resíduos da construção civil adequadamente. Foram vistoriadas várias disposições inadequadas de resíduos

de construção civil e também foram visualizadas pouquíssimas caçambas para armazenamento de RCC na cidade. O município não tem incinerador instalado, mas tem planos e metas para a aquisição deste equipamento para tratamento dos RSS. A empresa Thales faz a coleta de RSS, mas o getsorn ão informou onde seria a disposição final desses resíduos. Na visita ao lixão não foi constatado um local específico para diposição de RSS. Este é um problema grave na cidade, pois foi ventilada a hipótese dos RSS serem enviados ao lixão.



Foto 13: Grande quantidade de RCC disposta inadequadamente na cidade

Os gestores confirmaram a existência de equipe de fiscalização para avaliar as disposições inadequadas em terrenos vazios, pois a empresa Thales não realiza limpezas especiais. Foram visualizadas várias placas sinalizando a proibição de despejo de lixo em alguns locais da cidade. Existe controle de reclamações dos usuários e da população, controlado pela Secretaria de Urbanismo, Turismo e Meio Ambiente.



Foto 14: Placas de proibição de despejo irregular de resíduos, sujeito à penalidades

### 5.2.2.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município

O município não possui Unidade de Reciclagem e Compostagem, contando apenas com a catação informal dentro do vazadouro para redução do volume de resíduos aterrados. Existe um projeto de aterro sanitário para o município, em análise na FEEMA, a ser implantado no mesmo local do atual lixão. Os resíduos sólidos urbanos coletados são transportados pela empresa Thales para um vazadouro situado a 12 km do centro da cidade, próximo ao distrito de Japuíba. O vazadouro tem péssimas condições de operação. A estrada não tem boas condições de acesso, mas existe uma guarita para controle do acesso no local. Não foi encontrado vigia ou funcionário da Prefeitura no local e a entrevista foi realizada lá, com os catadores.



Foto 15: Acesso ao vazadouro / guarita no local / acesso à frente de trabalho

No vazadouro existe um trator permanentemente no local, mas as condições de operação não são boas e a compactação não é realizada adequadamente. Não existe controle de cargas no local e existem mais ou menos 30 catadores autônomos realizando a separação de recicláveis dentro da área do vazadouro. Existem casinhas improvisadas dentro do aterro, mas os catadores disseram que ninguém mora lá. Não há nenhuma infra-estrutura no local como banheiros, refeitório e sala de administração.



Foto 16: Catadores informais dentro do lixão/ recicláveis armazenados em “big-bags”

A prefeitura teve problemas devido a não organização do catadores e não-inclusão dos mesmos no SGI, pois existe uma enorme dificuldade de negociação com os gestores locais e, hoje, a catação se tornou o modo de vida de várias pessoas que andam até armadas no local e proibem o acesso dos gestores locais ao lixão. Foi relatado pelo gestor até ameaças de morte pela possível intervenção nos serviços realizados naquele local. Os catadores informaram que a empresa Schinkariol, uma das maiores da região, envia cacos de vidro e outros resíduos para o lixão, aumentando assim a quantidade de resíduos dispostos diariamente que, segundo os catadores, seria de aproximadamente 80 toneladas diárias. Além dessa co-disposição de resíduos industriais existe a suspeita de disposição dos resíduos do serviço de saúde, o que torna a contaminação muito provável. Ainda não foram resolvidos os problemas de contaminação nesse local e a Prefeitura de Cachoeiras de Macacu não realizou até o dia desta avaliação nenhum Plano de Fechamento desta área e nem projeto de remediação do local, e não foi realizado nenhum monitoramento das águas subterrâneas e nem amostras de água de corpos hídricos próximos.

Os resíduos sólidos são enviados para o lixão, em frota própria da empresa Thales, nos próprios caminhões que realizam a coleta. Não foi possível acessar a frente de trabalho que estava em péssimas condições devido a chuvas da semana passada. Os resíduos não são cobertos com solo diariamente e existem urubus, cachorros e lixo disperso pelo vento no local.



Foto 17: Vazadouro de lixo em Cachoeiras de Macacu

A aplicação da planilha IQA demonstrou que os resíduos são dispostos em um lixão em condições inadequadas e a planilha ICGR município realiza uma gestão inadequada de resíduos sólidos, atingindo um valor de 3,62 (ver planilha a seguir). As ações, inclusive, não estão muito integradas, pois não existe controle financeiro do Sistema e controle de desempenho. Não existe também Plano de Gestão de RSU para o município.

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR										
Município: Cachoeiras de Macacu					Bacia Hidrográfica: Macacu/ Guapi-açu					
Órgão gestor: Secretaria Urbanismo, Turismo e Meio Ambiente					Consórcio: não					
Tipo de contrato de gestão: terceirização					Data vistoria: 08/02/ 2008					
Responsável: Guilherme Mota Contato: (22) 2649-6393					Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari					
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C O S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	0	
		70% =C< 90%	3				inadequada	0		
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	5
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3		
			parcialm. implan.	3			inadequada	0		
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	0
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2			parcialm. adeq	3		
			não	0			não real./inadeq.	0		
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			controle financeiro do sistema	realiza	2	0
			não	0			não realiza	0		
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1			controle de desempenho	realiza	3	0
			não	0			não realiza	0		
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1		0	avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	0
			não	0				não realiza	0	
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4		2	destinação final de RSS	adequada	3	0
			regular	2				inadequada	0	
			ruim	0				operação de unidade de reciclagem	adequada	3
		aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4			inadeq. / inexist.	0		
		regular	2	0	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	0		
		ruim	0			parcial	2			
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4	4	destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	0		
		insuf. ou inadeq.	0			ater parc. adeq.	3			
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3	2	destinação final dos resíduos da construção civil	lixão / inadeq.	0	0		
		regular	2			reutiliz./reciclagem	4			
		inexistente	0		aterro	2	0			
	sub-total 1	máximo	32		destin. inadeq.	0				
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	0		
P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2		não	0			
		não	0			remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	2	
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	3		não realiza	0			
		não	0			limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	0	
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0		não realiza	0			
		não	0			controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4	
	planejamento da coleta regular	sim	4	4		não realiza	0			
		não	0			controle de acidentes do trabalho	sim	3	3	
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0		não	0			
		não	0			controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	0	
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	0		não	0			
		não	0			controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3	
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3		não	0			
		não	0			sub-total 3	máximo	60	17	
		existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	0	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>				
			não	0				130	47	
		programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	3	<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>				
			parcial	3				ICGR =	3,62	
		não realiza	0							
	auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3	0	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>			
		não	0			0 a 6,0	Gestão inadequada			
	programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	0	6,01 a 8,0	Gestão parcialm. adequada				
		não	0			8,01 a 10	Gestão adequada			
	apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão inadequada</b>			
		não	0							
	sub-total 2	máximo	38	17						



### **5.2.3 CANTAGALO**

O município de Cantagalo foi fundado em 1814, possui altitude de 391 metros e dista 185 km do centro da cidade do Rio de Janeiro. As principais atividades econômicas são as indústrias cimenteiras, as atividades de pecuária e agricultura e o turismo. A rodovia RJ-116 é a principal via de acesso à cidade. Cantagalo, historicamente, está ligada à fundação de vários municípios na região, que surgiram após emancipação deste município. Faz divisa com Carmo, Cordeiro, Duas Barras, Itaocara, Macuco, São Sebastião do Alto e Santo Antonio de Pádua. A cidade é cortada pelo Rio Negro, mas é o Rio Paraíba do Sul, um dos marcos de divisa do município, o mais importante da região.

Área total: 749 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 27,8 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Santa Rita da Floresta, Euclidelândia, São Sebastião do Paraíba e Boa Sorte.

#### **5.2.3.1 Serviços de limpeza urbana:**

A prefeitura é responsável pelos serviços de varrição, capina e poda de árvores, já a coleta domiciliar e comercial, coleta de resíduos do serviço de saúde e coleta dos resíduos da construção civil são serviços terceirizados por uma Empresa Privada. O planejamento, objetivos e metas ficam sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a execução dos serviços de varrição e a fiscalização dos serviços de coleta e a disposição dos rejeitos da Usina, sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Limpeza Urbana. No município são geradas em média 15 toneladas diárias de resíduos sólidos, sendo conduzidos para a Usina de reciclagem e compostagem após a coleta. A coleta é realizada na área urbana central, diariamente; nos distritos e na área rural, é realizada periodicamente. A frota de veículos que realiza a coleta de resíduos, os equipamentos e funcionários são administrados diretamente pela empresa e fiscalizados pela Prefeitura. Os funcionários que trabalham na coleta e os que operam na Usina trabalham uniformizados, com equipamentos de proteção individual (luvas, botas e máscaras).

A coleta regular domiciliar e residencial tem mais de 90% da população atendida e são coletados os resíduos até na área rural. O aspecto visual da cidade, observado após a varrição, é muito bom e a capina, a roçada e as podas de árvores foram avaliadas como bom. A cidade possui, no entanto, regular quantidade de papeleiras e coletores nos locais públicos. Os

coletores foram colocados nas proximidades da Praça e Igreja Católica central e alguns próximo à Rodoviária mas nas ruas adjacentes e perpendiculares à principal já não existem coletores e papelarias.

A prefeitura realiza a gestão participativa e existem algumas campanhas para conscientização dos problemas do lixo urbano nas escolas. Algumas escolas municipais já realizam a coleta seletiva, mas a prefeitura ainda não implementou um programa que abranja todo o município.

### **5.2.3.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município**

Os resíduos sólidos são separados, reciclados e tratados na Usina de Reciclagem e Compostagem. A Usina possui uma esteira de catação em um plano inclinado e os funcionários trabalham de maneira ergonomicamente inadequada, mas mesmo assim a separação na Usina não é ruim. O material reciclável separado é prensado e armazenado em fardos para venda. Os resíduos orgânicos são dispostos nas baias de aeração e retirados em média por 90 dias. O aspecto geral da usina é bom, pois existe organização e limpeza constante na área; sendo um dos problemas mais graves observados o forte odor. Na Usina consegue-se sentir um odor forte e desagradável mesmo fora da área murada. Existe um núcleo habitacional bem próximo ao local e o gestor disse que os moradores já se acostumaram com o cheiro.

O composto orgânico peneirado aparentava não estar curado, pois havia muito calor no monte disposto para peneiramento e observava-se a saída de fumaça quando o material era revolvido, comprovando que a fermentação da matéria orgânica ainda estava se processando.



Foto 18: Aspecto geral da Usina de Reciclagem e Compostagem de Cantagalo

Na usina é realizado controle de umidade e de temperatura mas a operacionalização do controle foi avaliada como regular. Outro problema operacional observado é que apesar de haver recirculação de chorume nas baias e o compressor ser ligado periodicamente, o composto não está conseguindo ser maturado em 90 dias. O composto orgânico produzido na usina não é ensaiado para que as exigências da legislação possam ser analisadas e assim não é possível saber se ele tem propriedades de fertilização ou mesmo de “melhorador” de solos. A aplicação da planilha IQC na Usina de Compostagem indicou que a usina tem condições controladas, mas não adequadas de operação. A pontuação atingida foi de 6,58 (ver Anexo IX).

Os resíduos do serviço de saúde são coletados, armazenados e incinerados dentro da Usina de Reciclagem, no incinerador de propriedade da Prefeitura, operado pelos funcionários da Empresa que executa os serviços de coleta e disposição final.

Os rejeitos provenientes da separação dos resíduos reciclados e compostados são levados para um aterro tipo vala, pertencente à prefeitura que dista uns 20 Km da usina. Este aterro tipo vala recebe uma média de 2 toneladas diárias de rejeitos, que são aterrados manualmente e cobertos com solo da própria vala por um funcionário da prefeitura. A vala não tem a base impermeabilizada com manta PEAD.



Foto 19: Aterro de rejeitos do município de Cantagalo

Este aterro foi avaliado de acordo com a planilha IQA o que resultou em condições inadequadas para o local. A pontuação do IQA foi de 4,71 (ver Anexo VIII)

A aplicação da planilha ICGR demonstrou que o município realiza uma gestão parcialmente adequada de resíduos sólidos, atingindo um valor de 6,54 (ver planilha a seguir).

**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**



Município: **Cantagalo**

Bacia Hidrográfica: Rio Paraíba do Sul

Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente/ Obras

Consórcio: não

Tipo de contrato de gestão: admin. direta/ terceirização

Data vistoria: 11/ 06/ 2007

Responsável: Hélio Noronha

Contato: (22) 2555-5357

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari

Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C A D O S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	4	
		70% =C< 90%	3				inadequada	0		
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	5
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3		
			parcialm. implantada	3			inadequada	0		
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	0
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2			parcialm. adeq	3		
			não	0			controle financeiro do sistema	realiza	2	2
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			não realiza	0		
			não	0			controle de desempenho	realiza	3	0
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1			não realiza	0		
			não	0			avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	2
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1			não realiza	0		
			não	0			destinação final de RSS	adequada	3	3
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4			inadequada	0		
			regular	2			operação de unidade de reciclagem	adequada	3	3
			ruim	0			inadeq. / inexist.	0		
		aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4			reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	2
		regular	2		parcial	2				
		ruim	0		destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	inoper./ inexist.	0	0		
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4		ater sanit/ a ene	5				
		insuf. ou inadeq.	0		ater parc. adeq.	3				
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3	2	lixão / inadeq.	0				
		regular	2			reutiliz./reciclagem	4			
		inexistente	0		destinação final dos resíduos da construção civil	aterro	2	0		
	sub-total 1	máximo	32		destin. inadeq.	0				
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos						
P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	2		
		não	0			não	0			
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	3	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	2		
		não	0			não realiza	0			
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	2		
		não	0			não realiza	0			
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4		
		não	0			não realiza	0			
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0	controle de acidentes do trabalho	sim	3	3		
		não	0			não	0			
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	3	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	4		
		não	0			não	0			
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3		
		não	0			não	0			
		existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	0	sub-total 3	máximo	60	41	
			não	0						
		programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	3	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>			130	85
			parcial	3						
		não realiza	0							
	auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3	0	<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>			<b>ICGR = 6,54</b>		
		não	0							
	programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	0	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>			
		não	0			0 a 6,0	Gestão inadequada			
	apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	6,01 a 8,0	Gestão parcialm. adequada				
		não	0			8,01 a 10	Gestão adequada			
	sub-total 2	máximo	38	20	<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão parcialm. adequada</b>			

#### **5.2.4 CARAPEBUS**

Carapebus foi fundado em 1997, sendo desmembrado de Macaé; é localizado a 208 km da capital do Estado do Rio de Janeiro, situado a 15 m de altitude do nível do mar. O município tem o setor agrícola como principal atividade econômica e é cortado pelo Canal Macaé-Campos ao sul e tem solos bastante alagados. As principais vias de acesso à cidade são as Rodovias RJ-162 e RJ-178, além de estar próximo da BR-101, tendo sido considerada boas as condições de acesso aos municípios vizinhos. Carapebus faz divisa com os municípios de Conceição de Macabu, Quissamã e Macaé.

Área total: 310,6 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 27,9 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: não tem

##### **5.2.4.1 Serviços de limpeza urbana:**

A coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais no município é realizada pela Empresa Havaí e a prefeitura não controla a quantidade, mas supõe serem coletados 10 toneladas de RSU por dia. O poder público municipal delega os serviços de disposição final dos resíduos para a Empresa Limpind, sendo realizada por administração indireta, através de licitação. Somente os serviços de varrição, capina e poda são realizados sob administração direta. A execução dos serviços sob administração direta, o planejamento do sistema, dos objetivos e metas e a fiscalização dos serviços terceirizados ficam sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Os serviços de limpeza urbana no município não demonstram um bom resultado final, sendo o aspecto visual da varrição considerado regular, mas o aspecto visual da capina, poda e roçada foram considerados ruins. Existe muito mato nos logradouros da cidade, sendo encontrados vários restos de podas e outros resíduos espalhados em vários cantos da cidade. A frota de veículos que realiza a coleta de resíduos foi considerada adequada pelo gestor e pertence a empresa Havaí. A remoção do lixo público é adequada, mas não existe uma quantidade suficiente de papeleiras e coletores públicos na cidade. Os coletores mais comuns são grandes latões metálicos espalhados pelas calçadas da cidade, onde a população deposita os resíduos. Uma das solicitações constantes da população, segundo o gestor, é o pedido de colocação de latão na porta da residência.



Foto 20: Latões metálicos da Prefeitura/ Papeleiras precárias sem identificação

A coleta regular domiciliar e residencial tem mais de 90% da população atendida, sendo coletados resíduos no centro, localidades e também na área rural. Os funcionários que coletam os resíduos e realizam a varrição não trabalham uniformizados, sem identificação do nome da Prefeitura ou da Empresa e a grande maioria não usa Equipamentos de Proteção Individual (luvas, botas e máscaras).



Foto 21: Funcionários sem uniformes, sem EPI's, sem identificação

A Prefeitura não possui Programas de conscientização e educação ambiental da população. Os objetivos e metas para melhoria da infra-estrutura geral dos serviços de limpeza urbana não estão bem definidos pelos gestores, pois eles acreditam somente ser necessária para que a gestão de resíduos melhore. Não são realizadas ações para realização da coleta seletiva, nem para reciclagem de resíduos, nem para reaproveitamento dos resíduos orgânicos. Não são coletadas pilhas, baterias, pneus, óleo de cozinha ou qualquer outro resíduo, organizadamente pela Prefeitura, ou seja, não existe nem projeto para implantação de unidades de reciclagem ou compostagem. A coleta regular, domiciliar e comercial, realizada pela Empresa Havaí foi considerada adequada. No entanto, a falta de conscientização da população faz com que muito lixo de podas e de RCC seja diposto no meio das ruas e o aspecto visual da cidade fica muito

ruim, pois as pessoas também não colaboram limpando suas calçadas. A necessidade de campanhas ambientais fica bem clara nesta avaliação, pois a população deveria ser conscientizada com folders, cartilhas e palestras para melhorar a limpeza urbana.



Foto 22: A varrição nas ruas centrais contrasta com o aspecto visual das ruas mais afastadas

Os bueiros e ralos existentes nos logradouros não parecem ser limpos regularmente, pois o mato e a terra existentes nas sarjetas podem ser visualizadas em vários locais e isto é motivo para aumento de enchentes e retenção de terras nas ruas. As condições de escoamento em dias chuvosos se tornam difíceis, pois existe muita terra e capim junto ao meio fio e isso é indicativo de gestão inadequada na limpeza de bueiros e sarjetas. Não é realizada também a limpeza de animais mortos e de veículos abandonados, mas a limpeza de terrenos vazios e margens de rios é realizada pela Prefeitura (limpeza especial).



Foto 23: Falta de limpeza de sarjetas e bueiros /margens de um rio / veículos abandonados

O gestor municipal disse não existir equipe de fiscalização para avaliar disposições inadequadas em terrenos vazios e outras arbitrariedades e não foram visualizadas placas sinalizando proibição de despejo de lixo e existência de penalidades para esta infração. Existe

controle de reclamações e solicitações dos usuários realizado pela Secretaria de Serviços Públicos. A população deveria ter muitos motivos para reclamar pois com tanto mato e latões de lixo nas calçadas fica impossível trafegar por elas, sendo necessário caminhar nas ruas.



Foto 24: Mato e latões de lixo, na maioria das calçadas, impossibilitando o tráfego

A Prefeitura de Carapebus cobra uma taxa muito pequena junto ao IPTU para realização dos serviços de limpeza urbana e não existe auto-sustentabilidade financeira para o Sistema. A Prefeitura arca com as despesas dos serviços com recursos próprios, mas não quis informar nenhum valor de arrecadação ou gastos com este tipo de serviço.

A empresa Limpind e a empresa Havaí controlam o absenteísmo de suas equipes mas não realizam controle de acidentes de trabalho e nem prevenção de doenças ligadas à este tipo de atividades insalúbres.

As ações da gestão pública no município não estão muito integradas, pois não existe controle financeiro do Sistema e não existe controle de desempenho das atividades. O Município também tem claras deficiências de planejamento pois principalmente não possui um Plano de Gestão de resíduos para o município e nem projetos de implementação de programas de conscientização e educação ambiental para a população. Apesar de apoiar a gestão participativa, não foram tomadas medidas legais para regulamentação do Consórcio Público, em negociação, para implantação de um aterro sanitário intermunicipal em Quissamã. Os municípios participantes seriam Carapebus, Quissamã, Conceição de Macabu e São João da Barra.

#### **5.2.4.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município**

O município realiza a coleta de resíduos do serviço de saúde através da Empresa Limpind, mas os resíduos da construção civil não são coletados adequadamente. Foram



vistoriadas várias disposições inadequadas de RCC e também foram visualizadas pouquíssimas caçambas para armazenamento de RCC na cidade. O município não tem equipamento instalado para tratamento de RSS e o gestor alegou que a empresa Limpind destina os RSS no aterro de Macaé, mas não houve nenhuma confirmação deste ato nem mesmo pela Limpind. A Limpind informou estar trocando a disposição final de RSU que anteriormente era feita no Aterro de Macaé pelo Aterro MTR. Este é um problema grave na cidade pois ninguém soube informar como são dipostos os resíduos do serviço de saúde. Já os resíduos de construção civil são dispostos em estradas vicinais segundo o gestor.



Foto 25: Grande quantidade de RCC disposta inadequadamente na cidade

Como já relatado, o município não possui Unidade de Reciclagem e Compostagem, contando apenas com a catação informal de poucos catadores, não organizados pois não há programas de inclusão de catadores no Sistema. Os resíduos sólidos urbanos coletados são transportados pela empresa Limpind para o aterro MTR – Madalena, situado aproximadamente 100 km da cidade. A estrada para o aterro está em boas condições de acesso. A avaliação das condições do aterro MTR será apresentada no final deste capítulo.

A aplicação da planilha IQA demonstrou que os resíduos são dispostos em um aterro em condições parcialmente adequadas e avaliação da planilha ICGR no município resultou numa pontuação 3,62 indicando que uma gestão inadequada de resíduos sólidos.

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR									
<b>Município: Carapebus</b>					Bacia Hidrográfica: Bacia do Rio Macaé				
Órgão gestor: Secretaria de Serviços Públicos					Consórcio: em negociação				
Tipo de contrato de gestão: administ.direta/ terceirização					Data vistoria: 11/ 02/ 2008				
Responsável: Carlos E. Santos      Contato: (22) 2768-9569					Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari				
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
C A R A P E B U S	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç Õ E S	remoção do lixo público	adequada	4	4
		70% =C< 90%	3				inadequada	0	
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5	0			parcialm. adeq	3	
		parcialm.implan.	3					inadequada	0
	coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2	2		operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	0
		não	0					parcialm. adeq	
	coleta de resíduos da construção civil	realiza	3	0		controle financeiro do sistema	realiza	2	0
		não	0					não realiza	
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1	0		controle de desempenho	realiza	3	0
		não	0					não realiza	
	coleta de pneus	sim/ sem relev.	1	0		avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	0
		não	0					não realiza	
	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4	2		destinação final de RSS	adequada	3	0
		regular	2					inadequada	
		ruim	0				operação de unidade de reciclagem	adequada	3
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4	0			inadeq. / inexist.	0	
		regular	2				reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4
	ruim	0				parcial	2		
frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4	4	destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	3		
	insuf. ou inadeq.	0				ater parc.adeq.		3	
existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3	2	destinação final dos resíduos da construção civil	lixão / inadeq.	0			
	regular	2				reutiliz./reciclagem	4		
	inexistente	0		realização de limpeza de ralos e sarjetas	aterro	2	0		
<b>sub-total 1</b>	<b>máximo</b>	<b>32</b>	<b>15</b>		destin. inadeq.	0			
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	realização de limpeza de animais mortos e veículos abandonados	sim	2	0	
P L A N E J A M E N T O	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2		sim/ atvés solicit.	2		
		não	0			limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	não realiza	0	
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	0	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4	
		não	0				não realiza		0
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0	controle de acidentes do trabalho	sim	3	0	
		não	0				não		0
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc.,etc)	sim	4	0	
		não	0				não		0
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3	
		não	0				não		0
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	0	<b>sub-total 3</b>	<b>máximo</b>	<b>60</b>	<b>21</b>	
		não	0						
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>			<b>130</b>	<b>47</b>
		não	0			<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>			<b>ICGR= 3,62</b>
	existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	0	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>		
		não	0			<b>0 a 6,0</b>		Gestão inadequada	
	programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	0	<b>6,01 a 8,0</b>		Gestão parcialm. adequada		
		parcial	3			<b>8,01 a 10</b>		Gestão adequada	
	não realiza	0			<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão inadequada</b>		
auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3	0						
	não	0							
programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	0						
	não	0							
apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2						
	não	0							
<b>sub-total 2</b>	<b>máximo</b>	<b>38</b>	<b>11</b>						

## **5.2.5 CARMO**

O principal acesso à cidade de Carmo é realizado pela RJ-144, que alcança a BR-116 e a BR-393, ao norte, e o município de Duas Barras, ao sul. A RJ-148 chega a Sumidouro, ao sul; e a RJ-160 se dirige a Cantagalo, a leste. A rodovia BR-393 faz a conexão da Rio-São Paulo com Rio-Belo Horizonte e Rio-Bahia. A distância de Carmo ao centro do Rio de Janeiro é de 180 km e as principais atividades no município são a pecuária, a olericultura, o comércio, a indústria de fundição, as pequenas confecções e indústrias de tubos plásticos de material reciclável. O rio mais próximo a cidade é o Paquequer, que pertence ao Comitê da Bacia dos rios Piabanha, Paquequer e Negro, mas é o Rio Paraíba do Sul que marca a divisa entre o município, o mais importante da região.

Área total: 320,7 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica: 49,4 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Porto Velho do Cunha, Prata, Influência e Barra de São Francisco.

### **5.2.5.1 Serviços de limpeza urbana:**

A prefeitura municipal de Carmo realiza serviços de varrição, capina, poda de árvores, coleta domiciliar e comercial, coleta de resíduos de saúde e coleta de resíduos da construção civil sob a forma de administração direta. A Secretaria de Meio Ambiente faz o planejamento e cuida da disposição final e a Secretaria de Obras se encarrega da varrição, coleta, capina e poda. A geração de resíduos no município é de 8 toneladas diárias. A coleta regular residencial e comercial tem mais de 90% da população atendida e são coletados os resíduos nos distritos. O aspecto visual da varrição na cidade não é muito bom; mesmo no centro da cidade, bem próximo a igreja católica, no horário de 11 horas da manhã, a cidade se encontrava com considerável lixo nas ruas. Na opinião do Secretário de Meio Ambiente, Remo Noronha, apesar da frota de veículos ser adequada, a equipe de garis do município é pequena e a isso faz com que se tenha dificuldades na limpeza da cidade.

A cidade possui uma quantidade insuficiente de papeleiras e coletores nos locais públicos. Alguns coletores em forma de latões metálicos e bombonas plásticas foram colocados nas proximidades da Praça e da Igreja Católica no centro, mas nas ruas adjacentes já não existem coletores e papeleiras.

O município de Carmo tem, em sua frota de coleta regular, caminhões compactadores. Os funcionários que realizam a coleta de lixo não usam EPI's. A coleta de resíduos de

construção civil é planejada e tem dias certos para retirada dos RCC; sendo ainda, criadas multas para quem descumprir a legislação. O município não tem um Programa sólido de coleta seletiva e tem campanhas e/ou programas de conscientização ambiental somente nas escolas públicas. O Programa de coleta seletiva parcialmente implantado se caracteriza por campanhas junto ao comércio e residências que separam material e entregam aos catadores em carrinhos manuais, que os conduzem ao Galpão de reciclagem. Com isso, a prefeitura realiza também um programa de inclusão de catadores no Sistema de Gestão.



Foto 26: Coleta realizada no centro da cidade/ aviso sobre coleta de RCC/ coletores públicos

#### **5.2.5.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município**

Todos os resíduos sólidos coletados no município que não são reciclados são dispostos em um vazadouro, distante 14 km do centro da cidade. Foi aplicada a planilha IQA neste aterro (ver anexo VIII), mas a pontuação conferida, classificou-o em condições inadequadas. A prefeitura vinha implementando melhorias para torná-lo um aterro controlado. A área do aterro é cercada e distante de núcleos habitacionais, tendo portaria e guarita com vigia 24 horas. O aterro tem presença de animais domésticos nas proximidades e muitos urubus na frente de trabalho. O Secretário Remo Noronha informou que é feito recobrimento diário do lixo, mas no momento da visita o trator estava sendo utilizado em outro local. No entanto, observou-se que o lixo do dia anterior tinha sido coberto e somente o que estava sendo depositado no momento estava exposto. A informação dada foi que o trator de esteiras fica periodicamente no local e não permanentemente. Existe muita disponibilidade de material para recobrimento no local e as condições de acesso são boas; no entanto, a Prefeitura já adquiriu uma outra área para

implantação de um aterro sanitário e está realizando o Projeto em parceria com a Light, devido a um acordo firmado entre a prefeitura e a empresa.



Foto 27: Aterro em condições inadequadas onde são dispostos os resíduos do município

O município não possui unidade de compostagem, mas realiza a reciclagem de resíduos sólidos secos (papel, papelão, plásticos, metais) em um galpão, alugado pela prefeitura. Os resíduos da construção civil e de demolição são coletados e dispostos nas estradas vicinais do município e aqueles que não podem ser colocados nas estradas são levados para o vazadouro.



Foto 28: Galpão de reciclagem e RCC depositado em estrada vicinal aguardando compactação

Os resíduos do serviço de saúde são dispostos em um local dentro do aterro, separadamente, em uma vala aberta, onde são queimados.

Após aplicação da planilha ICGR, Carmo obteve pontuação 5,77 o que levou a consideração de que o município realiza gestão inadequada dos resíduos sólidos.

**INDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: Carmo

Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente/ Obras

Tipo de contrato de gestão: administração direta

Responsável: Remo Noronha Contato:noronha.remo@gmail.com

Bacia Hidrográfica: Rio Paraíba do Sul

Consórcio: há possibilidade

Data vistoria: 14/ 06/ 2007

Responsável pela vistoria: Katia Chiari/Juliana Ro



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
C A R A C T E R Í S T I C O S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 % 70% =C< 90% C < 70%	5 3 0	5	C O N D I Ç Õ E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada inadequada	4 0	4		
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada parcialm. implan não realiza	5 3 0			3	operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada parcialm. adeq inadequada		5 3 0	3
	coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla não	2 0				2	operacionalização da coleta seletiva	adequada parcialm. adeq não real./inadeq.	5 3 0	
	coleta de resíduos da construção civil	realiza não	3 0	3				controle financeiro do sistema	realiza não realiza	2 0	
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim não	1 0			0		controle de desempenho	realiza não realiza	3 0	0
	coleta de pneus	sim/ sem relev. não	1 0				1	avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza não realiza	2 0	
	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom regular ruim	4 2 0	2				destinação final de RSS	adequada inadequada	3 0	
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom regular ruim	4 2 0			2		operação de unidade de reciclagem	adequada inadeq. / inexist.	3 0	3
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic. insuf. ou inadeq.	4 0				4	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado parcial inoper./ inexist.	4 2 0	
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente regular inexistente	3 2 0	2				destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene ater parc adeq. lixão / inadeq.	5 3 0	
	<b>sub-total 1</b>	<b>máximo</b>	<b>32</b>			<b>24</b>		destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem aterro destin. inadeq.	4 2 0	0
	Item	Sub-item	Avaliação			Peso	Pontos	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim não	2 0	
	P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim não	2 0		2	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ através solicit. não realiza	2 0	2	
		existência de equipe de fiscalização	sim não	3 0			3	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim não realiza		2 0
		existência de Plano de Gestão	sim não	5 0		0		controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz. não realiza	4 0	4
		planejamento da coleta regular	sim não	4 0			4	controle de acidentes do trabalho	sim não	3 0	
		plano integrado de gestão de RCC	sim não	3 0		0		controle de utilização EPI's (bota, luva, másc.,etc)	sim não	4 0	0
		planejamento da gestão de RSS	sim não	3 0			0	controle de absenteísmo nas equipes	sim não	3 0	
planejamento da varrição de logradouros		sim/ diária não	3 0	3	<b>sub-total 3</b>	<b>máximo</b>		<b>60</b>	<b>29</b>		
existência de plano de capina, roçada e poda		sim não	2 0		2	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>		<b>130</b>	<b>75</b>		
programas de educação ambiental e conscientização		sim parcial não realiza	5 3 0	3		<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>		<b>ICGR = 5,77</b>			
auto sustentabilidade econômico financeira		sim não	3 0		0	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>			
programas de inclusão de catadores no sistema		sim/ aus. catad. não	3 0	3		0 a 6,0		Gestão inadequada			
apoio à gestão participativa e consórcios		sim não	2 0		2	6,01 a 8,0		Gestão parcialm. adequada			
<b>sub-total 2</b>	<b>máximo</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	8,01 a 10		Gestão adequada					
				<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão inadequada</b>					

## **5.2.6 CASIMIRO DE ABREU**

Casimiro de Abreu foi fundado em 1925 e é um município localizado a 128 km da capital do Estado do Rio de Janeiro, situado a 17 m de altitude do nível do mar. O município tem como principais atividades econômicas a agricultura e turismo. A principal via de acesso à cidade é a Rodovia BR-101, rodovia federal, tendo sido considerada boas as condições de tráfego. Casimiro de Abreu faz divisa com os municípios de Macaé (ao norte), Cabo Frio (ao sul), Nova Friburgo e Silva Jardim (à oeste), e Rio das Ostras (à noroeste). O município faz parte da Bacia do Rio São João.

Área total: 455,9 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 59,2 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Barra de São João, Professor Souza e Rio Dourado

### **5.2.6.1 Serviços de limpeza urbana**

A Prefeitura Municipal de Casimiro de Abreu delega o gerenciamento dos resíduos sólidos do município da seguinte forma: a Secretaria de Meio Ambiente realiza o planejamento, a fiscalização e a Secretaria de Obras realiza a execução dos serviços de limpeza urbana. A varrição, poda e capina são realizadas por administração direta. A coleta e a disposição final de resíduos são etapas terceirizadas sob a forma de administração indireta.

A cobertura da coleta regular domiciliar e comercial atende a mais de 95 % da população pois é realizada na área urbana diariamente e nas áreas rurais e distritos em dia pré-determinados. A coleta só foi considerada deficiente na localidade de Ribeirão, devido ao difícil acesso. Os serviços de varrição, capina, roçada e poda de árvores são realizados por funcionários da Prefeitura e existe uma equipe de fiscalização para avaliação da qualidade dos serviços. A Prefeitura realiza um controle de solicitações e reclamações.

O aspecto visual dos logradouros quanto à varrição é bom, mas já os serviços de poda, capina e roçada foram considerados ruins. A cidade apresenta um aspecto visual da varrição bom, mas existe deficiência de capina junto ao meio fio. Pode-se observar vários montes e restos de podas espalhados por todo o canto da cidade e isso não promove um bom resultado para a condição do Sistema de gestão de resíduos do município.



Foto 29: Aspecto da varrição em frente à Rodoviária/ restos de poda por toda cidade

A remoção do lixo público foi considerada adequada, mas a população coloca lixo desorganizadamente nas ruas, fora dos horários de coleta e isso deixa uma aparência duvidosa quanto à limpeza dos logradouros. No entanto, o gestor esclareceu que a preocupação é grande e no centro da cidade, por exemplo, é realizada coleta duas vezes por dia (pela manhã e à tardinha).



Foto 30: Lixo depositado em locais públicos fora do horário de coleta

A quantidade de resíduos gerados variam sazonalmente no município devido a incidência de turistas em Barra de São João no verão, mas existe uma estimativa média de coleta de 20 t/dia. A frota de veículos que realiza a coleta de resíduos e outros serviços de limpeza, os equipamentos e os funcionários são administrados diretamente pela Prefeitura, excetuando-se a disposição final. O transporte dos resíduos sólidos do município até o aterro é feito por empresa terceirizada. A frota foi considerada adequada e suficiente. Os caminhões que realizam a coleta regular na área urbana são do tipo D8 e a Prefeitura tem planos para troca por compactadores, mas está reavaliando todo o Sistema, pois se for inserida a coleta seletiva o caminhão compactador não será o mais adequado.





Foto 31: Coleta de resíduos: frota, funcionários e equipamentos

O município possui quantidade regular de papeliras e coletores dispostas nos locais públicos. Os coletores maiores foram instalados para remoção do lixo público, sendo utilizadas bambonas plásticas de 100 e 200 litros. A maioria dos funcionários que trabalham na coleta, na varrição e na poda usam uniformes e equipamentos de proteção individual básicos (luvas e botas).



Foto 32: Equipe de funcionários que realiza serviços de poda e coleta

O Sistema de Gestão Integrada de resíduos em Casimiro de Abreu não é auto-sustentável econômico financeiramente e não se tem dados resultantes de um controle financeiro, que avalie e compare arrecadação e gastos. O município não cobra taxas pelos

serviços de limpeza urbana e abastecimento de água. Não é realizado controle de desempenho das atividades e somente são atendidas as reclamações dentro das possibilidades de ação.

Os bueiros e ralos da cidade são limpos periodicamente, mas a falta de capina junto ao meio fio provoca a possibilidade de enchentes na cidade. As condições de escoamento em dias chuvosos se tornam difíceis pois existe terra e capim nas sarjetas. Além disso a falta de capina em muitas calçadas impede o tráfego pelas mesmas e isso foi confirmado pela própria gestora que tinha que andar com carrinho de bebê pelas ruas devido à impossibilidade de caminhar pelas calçadas.



Foto 33: Capim e mato acumulado em sarjetas e calçadas

O município não tem Plano de gestão de resíduos e nem realiza a coleta seletiva, mas os gestores fazem programas de educação e conscientização ambiental com palestras e folders explicativos. O município de Casimiro de Abreu é um dos poucos que tem legislação de obrigação de educação ambiental. Normalmente são realizados programas que incluem a coleta de materiais específicos como o polietileno, PET's e óleo de cozinha. Esses materiais são entregues pela população em postos de entrega voluntária e postos de troca pois existia uma fábrica de vassouras de PET no município, administrada pela Prefeitura, que está paralizada devido à readequação que o Sistema de Gestão de Resíduos está passando.

O Secretário de Meio Ambiente Jorge Antonio da Silva, ex-fiscal do IBAMA, é extremamente pró-ativo para implantação de projetos ambientais e está reestudando as mudanças para o sistema de gestão, com objetivo de colocar uma meta de RESÍDUO ZERO.

Com certeza os gestores tem um longo caminho a percorrer, pois as ações ainda não estão integradas, mas foi possível observar que a vontade de mudanças é muito grande. A prefeitura realiza gestão participativa, mas o município de Casimiro de Abreu não tem programas de inclusão de catadores no sistema de gestão de resíduos. O município é favorável ao consórcio intermunicipal, e tem realizado negociações neste sentido.

### 5.2.6.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município

O município realiza coleta de resíduos do serviço de saúde através de uma empresa especializada. O Secretário informou que a empresa trata os resíduos no Rio de Janeiro, mas não informou o nome da empresa e nem o tipo de tratamento dado aos resíduos pela empresa. Os resíduos da construção civil não são coletados organizadamente na cidade. Foram vistoriadas várias disposições inadequadas de RCC e também não foram visualizadas caçambas para armazenamento de RCC na cidade.



Foto 34: Disposição inadequada de RCC

O município possui uma usina de reciclagem localizada há cerca de 3 km do centro da cidade. A Usina é antiga mas suas atividades encontram-se paralizadas devido ao processo de readequação que o sistema de gestão está passando. No momento, não é realizada a reciclagem de resíduos secos ou reaproveitamento dos resíduos orgânicos. Os resíduos sólidos urbanos coletados nas residências e comércio, nos distritos e na área rural são levados para a usina onde são armazenados em uma caçamba que depois de cheia é levada por uma empresa de transportes ao aterro MTR.



Foto 35: Usina paralizada devido à necessidade de modernização



Foto 36: Resíduos transportados e dispostos no aterro MTR/ Pneus estocados na Usina

Na usina existe uma grande quantidade de pneus armazenados apesar de não ser realizada mais a coleta desse resíduo pela Prefeitura. Essa quantidade estocada é proveniente da falta de destinação adequada, pois já foram feitos contatos com uma recicladora de Campos dos Goitacazes mas até hoje não foi resolvido o problema.

Os resíduos de poda coletados não são enviados ao aterro MTR, pois existe uma área para disposição desses resíduos junto à Usina. Os resíduos de madeira maiores são reaproveitados para confecção de carvão. Existe uma equipe autônoma que trabalha na área da usina realizando esta tarefa por conta própria e com o apoio da Prefeitura.



Foto 37: Resíduos de madeira (caixas descartadas) e resíduos de poda

A fabricação de carvão é artesanal, pois existem 3 fornos que são preenchidos com madeira, que fica queimando até que tenha sido completado o processo. Os resíduos passam a ser reaproveitados pois o carvão é vendido em lojas da cidade.



Foto 38: Fornos de carvão na área da usina/ trabalhador autônomo que realiza a atividade



Foto 39: Produção artesanal de carvão com resíduos de poda

A avaliação das condições do aterro MTR será apresentada no final deste capítulo. A aplicação da planilha IQA no aterro MTR demonstrou que os resíduos são dispostos em um aterro em condições parcialmente adequadas e avaliação da planilha ICGR no município resultou numa pontuação 5,54 indicando que a gestão de resíduos sólidos é inadequada (planilha a seguir).

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR											
<b>Município: Casimiro de Abreu</b>					Bacia Hidrográfica: Rio São João						
Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente/ Obras					Consórcio: negociação						
Tipo de contrato de gestão: admin. direta/ terceirização					Data vistoria: 12/ 02/ 2008						
Responsável: enga. Renata Contato: (22) 2778-1732					Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari						
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
C A R A C T E R Í S T I C O S	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç Õ E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	4		
		70% =C< 90%	3				inadequada	0			
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	5	
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3			
			parcialm.implan.	3			inadequada	0			
		coleta de resíduos do serviço de saúde	não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	0	
			realiza/controla	2			parcialm. adeq	3			
			não	0			não real./inadeq.	0			
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			controle financeiro do sistema	realiza	2	0	
			não	0			não realiza	0			
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1		0		controle de desempenho	realiza	3	0
			não	0				não realiza	0		
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1		0		avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	2
			não	0				não realiza	0		
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4		4		destinação final de RSS	adequada	3	0
			regular	2				inadequada	0		
			ruim	0				operação de unidade de reciclagem	adequada	3	0
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4	0		reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	0		
		regular	2			parcial	2				
		ruim	0			inoper./ inexist.	0				
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4	4		destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	3		
		insuf. ou inadeq.	0			ater parc adeq.	3				
	existência de papeteiras e coletores nos locais públicos	suficiente	3	2		destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclage	4		2	
		regular	2			aterro	2				
	sub-total 1	inexistente	0			destin. inadeq.	0				
		máximo	32	17		realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	2		
						não	0				
P L A N E J A M E N T O S	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2		remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ através solicit.	2	2		
		não	0			não realiza	0				
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	3		limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	2		
		não	0			não realiza	0				
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0		controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4		
		não	0			não realiza	0				
	planejamento da coleta regular	sim	4	4		controle de acidentes do trabalho	sim	3	3		
		não	0			não	0				
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0		controle de utilização EPI's (bota, luva, másc.,etc)	sim	4	4		
		não	0			não	0				
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3		controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3		
		não	0			não	0				
	existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	0		sub-total 3	máximo	60	36		
		não	0								
	S I S T E M A	programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	5	Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)		130	72		
			parcial	3		ICGR = Soma dos pontos / 13		ICGR =	5,54		
			não realiza	0		ICGR		Avaliação			
auto sustentabilidade econômico financeira		sim	3	0	0 a 6,0		Gestão inadequada				
		não	0		6,01 a 8,0		Gestão parcialm. adequada				
programas de inclusão de catadores no sistema		sim/ aus. catad.	3	0	8,01 a 10		Gestão adequada				
		não	0								
apoio à gestão participativa e consórcios		sim	2	2	Avaliação:		Gestão inadequada				
		não	0								
sub-total 2		máximo	38	19							

## **5.2.7 CONCEIÇÃO DE MACABU**

Conceição de Macabu foi fundado em 1929 e é um município localizado a 152 km da capital do Rio de Janeiro, situado a 560 m de altitude do nível do mar. O município tem a agropecuária como principal atividade econômica. O Rio Macabu é um dos principais rios da região. A principal via de acesso à cidade é a Rodovia BR-101 e a RJ-162, tendo sido considerada boas as condições de acesso ao município. Conceição de Macabu faz divisa com os municípios de Cordeiro, Duas Barras, Nova Friburgo e Trajano de Moraes.

Área total: 348 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 57,2 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Macabuzinho

### **5.2.7.1 Serviços de limpeza urbana:**

A coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais no município é realizada pela Empresa Limpatec e a prefeitura não controla a quantidade, mas supõe serem coletados 18 toneladas de RSU por dia. O serviço de disposição final dos resíduos é terceirizado e executado pela Empresa MTR- Madalena, sendo realizada por administração indireta, através de licitação. Somente os serviços de varrição, capina e poda são realizados sob administração direta. A execução dos serviços sob administração direta, o planejamento do sistema, o estabelecimento de objetivos e metas e a fiscalização dos serviços terceirizados ficam sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Os serviços de limpeza urbana no município não demonstram um bom resultado final, sendo o aspecto visual da varrição considerado regular, mas o aspecto visual da capina, poda e roçada foram considerados ruins.



Foto 40: Aspecto visual de limpeza pública em Conceição de Macabu

Existe muito mato e capim nos logradouros, sendo encontrados vários restos de podas e outros resíduos espalhados em vários locais na cidade. A frota de veículos que realiza a coleta

foi considerada adequada e a manutenção é de responsabilidade da empresa Limpatec. A remoção do lixo público é adequada e existe uma quantidade regular, mas não o suficiente, de papelarias e coletores públicos na cidade. A Secretaria de Serviços Públicos realiza o planejamento da coleta domiciliar e comercial, sendo realizada todos os dias no centro da cidade e em dias alternados, na periferia. No distrito de Macabuzinho o lixo é coletado uma vez por semana e a empresa Limpatec não realiza coleta na área rural.

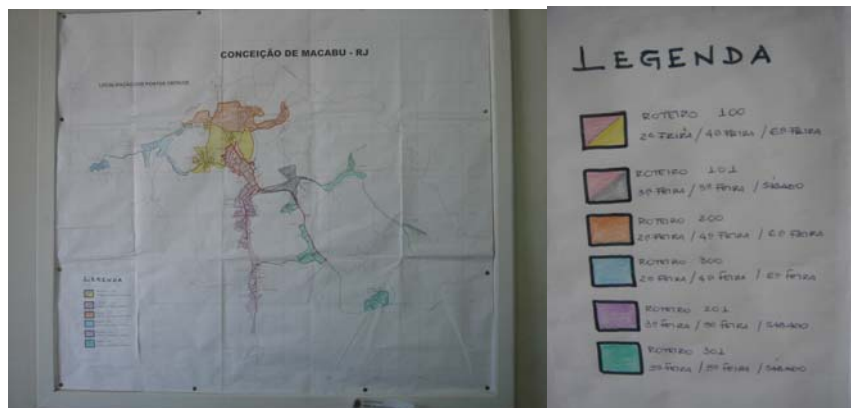


Foto 41: Planejamento da coleta de resíduos na Secretaria de Serviços Públicos

A coleta regular domiciliar e residencial tem mais de 90% da população atendida. A frota que realiza a coleta é composta por 2 caminhões D8 (7 toneladas) e um caminhão compactador. Os funcionários que coletam os resíduos e realizam a varrição não trabalham uniformizados, mas a grande maioria usa EPI's (luvas, botas).



Foto 42: Funcionários sem uniformes, mas com EPI's

O gestor municipal diz que o maior problema a ser enfrentado é a falta de educação da população que coloca lixo fora dos horários de coleta e sem armazenamento adequado (resíduos colocados “in natura”, sem sacolas, sem coletores). A Prefeitura possui programas



parciais de conscientização e educação ambiental. O programa é veiculado na rádio e jornal local, mas não feitas palestras ou distribuídas cartilhas para educação da população. Não foi citado nenhum objetivo e/ou meta para melhoria da infra-estrutura geral dos serviços de limpeza urbana. A coleta seletiva não é realizada no município, e a Prefeitura não estimula atividades de reciclagem de resíduos e nem de reaproveitamento dos resíduos orgânicos. Não são coletadas pilhas, baterias, pneus, óleo de cozinha ou qualquer outro resíduo, organizadamente pela Prefeitura, ou seja, não existe nenhuma intenção de implantação de unidades de reciclagem ou compostagem, que possa reduzir o volume de resíduos enviado ao aterro MTR. A falta de conscientização da população faz com que se veja muito lixo, como restos de podas e de RCC, dipostos no meio das ruas e o aspecto de limpeza da cidade é muito ruim, pois as pessoas não colaboram limpando suas calçadas. A necessidade de campanhas ambientais fica bem clara nesta avaliação, pois a população deveria ser conscientizada com folders, cartilhas e palestras para melhorar a limpeza urbana.



Foto 43: Resíduos de vários tipos espalhados pela cidade

Os bueiros e ralos existentes nos logradouros não parecem ser limpos, regularmente, e o mato e a terra existentes nas sarjetas podem ser visualizadas em vários locais e isto é prejudicial para o escoamento das águas de chuva. O getsor disse que este tipo de limpeza não é realizada pela Empresa Limpatec. A limpeza de animais mortos e de veículos abandonados é realizada pela SSP, mas a limpeza de terrenos vazios e margens de rios não é realizada pela Prefeitura (limpeza especial).



Foto 44: Deficiência de limpeza de sarjetas e bueiros /meio fio com capim e terra

O gestor municipal disse existir equipe de fiscalização para controlar os serviços de limpeza executados pela empresa Limpatec. Existe controle de reclamações e solicitações dos usuários realizado pela Secretaria de Serviços Públicos. A Prefeitura coleta os RSS e envia para a empresa MTR, mas não organiza o serviço de coleta dos resíduos de construção civil. A Prefeitura de Conceição de Macabu não tem programas de inclusão de catadores no Sistema e cobra uma taxa muito pequena junto ao IPTU para realização dos serviços de limpeza urbana, mas não existe auto-sustentabilidade financeira para o Sistema. A Prefeitura arca com as despesas dos serviços com recursos próprios, mas não quis informar valores de arrecadação ou gastos com este tipo de serviço. A Prefeitura e a empresa Limpatec controlam acidentes de trabalho e o absenteísmo das equipes.



Foto 45: Ferro velho e catadores autônômos que atuam na cidade

As ações da gestão pública no município não estão muito integradas, pois não existe controle financeiro do sistema e não existe controle de desempenho das atividades. O Município também tem deficiências de planejamento, pois não possui um Plano de Gestão de resíduos. O Prefeito apoia a gestão participativa e negocia a participação em consórcio para implantação de aterro e em Quissamã.

### 5.2.7.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município

O município realiza a coleta de resíduos do serviço de saúde através da Empresa, MTR, mas os resíduos da construção civil não são coletados adequadamente. Foram vistoriadas várias disposições inadequadas de RCC e não foram visualizadas caçambas para armazenamento de RCC na cidade. O município não tem equipamento instalado para tratamento de RSS e o gestor alegou que não sabe como a empresa MTR destina os RSS. Segundo o gestor municipal, os resíduos de construção civil são dispostos em estradas vicinais, mas foram encontradas várias disposições inadequadas.



Foto 46: Resíduos de construção civil dispostos inadequadamente

O município não possui Unidade de Reciclagem e Compostagem, contando apenas com a catação informal de poucos catadores, que não são organizados em cooperativas, pois não há programas de inclusão de catadores no Sistema. Os resíduos sólidos urbanos coletados são transportados para o aterro MTR – Madalena, situado a aproximadamente 8 km do centro da cidade. A estrada para o aterro está em boas condições de tráfego. A avaliação das condições do aterro MTR será apresentada no final deste capítulo.

A aplicação da planilha IQA demonstrou que os resíduos são dispostos em um aterro em condições parcialmente adequadas e avaliação da planilha ICGR no município resultou numa pontuação 4,38, indicando que o município realiza uma gestão inadequada de resíduos sólidos.

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR										
Município: Conceição de Macabu					Bacia Hidrográfica: Rio Macabu					
Órgão gestor: Secretaria de Serviços Públicos					Consórcio: em negociação					
Tipo de contrato de gestão: terceirização					Data vistoria: 11/ 02/ 2008					
Responsável: Maurício Barbosa					Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari					
Contato: (22) 2779-2438										
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C O S D O S S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	0	
		70% =C< 90%	3				inadequada	0		
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	3
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5	0			parcialm. adeq	3		
		parcialm. implan.	3					inadequada	0	
		não realiza	0				operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	0
	coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2	2			parcialm. adeq	3		
		não	0				controle financeiro do sistema	realiza	2	0
	coleta de resíduos da construção civil	realiza	3	0			não realiza	0		
		não	0				controle de desempenho	realiza	3	0
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1	0			não realiza	0		
		não	0				avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	0
	coleta de pneus	sim/ sem relev.	1	0			não realiza	0		
		não	0				destinação final de RSS	adequada	3	0
	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4	2			inadequada	0		
		regular	2				operação de unidade de reciclagem	adequada	3	0
		ruim	0					inadeq. / inexist.	0	
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4	0		reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	0	
	regular	2				parcial	2			
	ruim	0			destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	inoper./ inexist.	0			
frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4	4		ater sanit/ a ene	5	3			
	insuf. ou inadeq.	0				ater parc. adeq.		3		
existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3	2		lixão / inadeq.	0				
	regular	2			destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem	4	0		
	inexistente	0			aterro	2				
sub-total 1	máximo		32	0		destin. inadeq.	0			
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	0		
P L A N E J A M E N T O D O S S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2		não	0			
		não	0			remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	2	
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	3		não realiza	0			
		não	0			limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	0	
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0		não realiza	0			
		não	0			controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4	
	planejamento da coleta regular	sim	4	4		não realiza	0			
		não	0			controle de acidentes do trabalho	sim	3	3	
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0		não	0			
		não	0			controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	4	
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	3		não	0			
		não	0			controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3	
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3		não	0			
		não	0			sub-total 3	máximo		60	22
	existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	0	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>					
		não	0						130	57
	programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	3	<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>					
		parcial	3			<b>ICGR = 4,38</b>				
	não realiza	0								
auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3	0	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>				
	não	0			0 a 6,0		Gestão inadequada			
programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	0	6,01 a 8,0		Gestão parcialm. adequada				
	não	0			8,01 a 10		Gestão adequada			
apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão inadequada</b>				
	não	0								
sub-total 2	máximo		38	20						

## **5.2.8 CORDEIRO**

Município localizado a 180km da capital do Rio de Janeiro, a 485m de altitude, tem a RJ-116 como principal rodovia de acesso a cidade. Cordeiro foi fundada em 1843 e tem a maioria de sua população residindo, atualmente, na área urbana. O município é cortado pelo Rio Macuco e faz divisa com os municípios de Cantagalo, São Sebastião do Alto, Trajano de Moraes, Bom Jardim e Duas Barras. No aspecto turístico, Cordeiro é conhecida em todo o estado do RJ como a “Cidade Exposição”, devido à fama da exposição agropecuária, industrial e comercial que todos os anos acontece no Parque Raul Veiga, um dos mais antigos do país. A economia local tem como principais atividades a agropecuária, o comércio, pequenas indústrias de lingerie e serviços de metal/ metalurgia.

Área total: 112,5 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica: 177,5 hab/km<sup>2</sup>

### **5.2.8.1 Serviços de limpeza urbana:**

A prefeitura de Cordeiro é responsável pelos serviços de varrição, capina e poda de árvores, coleta domiciliar e comercial regulares, que são realizados na forma de administração direta. A coleta de resíduos do serviço de saúde e a coleta dos resíduos da construção civil são serviços terceirizados pela prefeitura. O planejamento, objetivos e metas do Sistema de Gestão ficam sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a execução dos serviços de limpeza ficam sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. No município são geradas em média 15 toneladas diárias de resíduos sólidos, sendo conduzidos para a usina de reciclagem e compostagem após a coleta. Existe planejamento da coleta de RSU, que é realizada na área urbana em dias alternados (ou seja, em cada rua há coleta dia sim, dia não), mas não foi realizado, até o momento, Plano de Gestão de RSU para o município. Não existe também controle financeiro nem de qualidade do Sistema de Gestão de RSU que não é autosustentável e não é avaliado criticamente periodicamente.

A coleta regular domiciliar e residencial tem mais de 90% da população atendida. O aspecto visual da cidade, observado após a varrição, é bom e a capina, a roçada e as podas de árvores foram avaliadas como regulares. A cidade possui, também, regular quantidade de papeleiras e coletores nos locais públicos. Esses coletores foram colocados nas proximidades da Praça e na via principal, a Av. Presidente Vargas, mas nas ruas adjacentes e perpendiculares à principal já não existem coletores e papeleiras.



Foto 47: Varrição e coleta no município de Cordeiro

A frota de veículos e os equipamentos de limpeza urbana não são considerados adequados e suficientes pelo Secretário de Meio Ambiente, Antonio José F. Souza. A frota é alugada (terceirizada) e por isso a utilização e a manutenção dos veículos é exigida em contrato e fiscalizada. Os funcionários da usina e a equipe de garis pertencem ao quadro da Prefeitura. Os funcionários que trabalham na coleta e os que operam na usina não estavam usando equipamentos de proteção individual (luvas, botas e máscaras), no entanto o Secretário disse que distribuiu os equipamentos e eles não usam, mas assim observou-se que o controle do uso de EPI's não é realizado. O gestor afirma que a prefeitura realiza o controle de absenteísmo das equipes de garis e controle de acidentes de trabalho, inclusive na URC. A prefeitura realiza e controla a limpeza de terrenos vazios e possui equipe de fiscalização para essa e outras atividades da limpeza urbana.



Foto 48: Papeleiras nos locais públicos e controle e limpeza de terrenos vazios

### 5.2.8.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município

O município possui uma Usina de Reciclagem e Compostagem que não possui Licença de Operação (LO). A usina tem sérias dificuldades de operação apontadas pelo gerente, Joélio Pacheco, e a principal delas é a presença de poucos funcionários. Ainda foi comentado o problema da dificuldade de realizar refeições no local, devido a ausência de refeitório na usina. As instalações de apoio (banheiros, refeitório, almoxarifado, sala de administração) da usina são ruins. As condições de acesso ao local são excelentes sendo a estrada asfaltada até quase a entrada da usina. O aspecto geral é limpo e organizado.



Foto 49: Instalações de apoio, condições de acesso e fardos de material reciclado na usina

A separação de materiais não é muito eficiente na esteira de catação, então pode-se observar no container da empresa MTR grande quantidade de materiais recicláveis sendo enviados ao aterro. Os fardos de material reciclado armazenados são poucos para a quantidade de resíduos coletada diariamente (aproximadamente 15 toneladas diárias)



Foto 50: Aspectos da Usina de compostagem e reciclagem de Cordeiro

O aspecto geral da Usina é bom: ela é toda murada, com porteira de acesso controlado, mas não possui balança para controle de cargas. A operação de compostagem está paralizada devido a usina não ter a licença de operação da FEEMA. O capacidade do fosso e da tramonha são insuficientes para a quantidade de resíduos recebidas diariamente e isso tem gerado um enorme monte de lixo armazenado, na recepção, a céu aberto até serem processados na usina. A planilha IQC aplicada na Usina de Cordeiro conduziu a uma pontuação de 5,58 que demonstra que o município tem uma usina com condições inadequadas (planilha IQC- anexo IX).



Foto 51: Baias de aeração do composto/ Recepção de resíduos na usina de Cordeiro

A destinação final dos resíduos é realizada através de terceirização de serviços, pois os RSU coletados no município são enviados, como outros municípios da região, ao Aterro MTR-Madalena, localizado no município de Santa Maria Madalena, a aproximadamente 65 km de Cordeiro. Os rejeitos da usina, após separação do material seco (papel, papelão, plásticos, metais e tecidos), são armazenados no container da MTR e levados ao Aterro através dos veículos da empresa. Esse container da MTR armazena em média 10 toneladas de resíduos. A avaliação do Aterro MTR será demonstrada mais a frente neste trabalho.

A aplicação da planilha ICGR demonstrou que o município realiza uma gestão inadequada de resíduos sólidos, atingindo um valor de 5,15 (ver planilha a seguir). Não existem, no entanto, ações para implementar melhorias ou avaliar não-conformidades no Sistema. Existem muitos catadores informais na cidade e o Secretário de meio ambiente diz que as próprias equipes de coleta realizam catação de material. Nenhum Programa oficial foi lançado para inclusão e/ou organização dos catadores da cidade em cooperativas. O Prefeito se diz favorável à realização de consórcio com municípios vizinhos para solução de problemas ambientais, mas ainda não fez contato com outros gestores para dar andamento a idéia.



**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: Cordeiro

Bacia Hidrográfica: Rio Paraíba do Sul

Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente/ Obras

Consórcio: não

Tipo de contrato de gestão: admin. direta/ terceirização

Data vistoria: 21/ 06/ 2007

Resp.: Antonio José F. Souza

Contato: (22) 2551-0145

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C A D O S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	4	
		70% =C< 90%	3				inadequada	0		
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	5
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3		
			parcialm. implan.	3			inadequada	0		
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	0
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2			parcialm. adeq	3		
			não	0			não real./inadeq.	0		
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			controle financeiro do sistema	realiza	2	0
			não	0			não realiza	0		
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1			controle de desempenho	realiza	3	0
			não	0			não realiza	0		
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1		1	avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	0
			não	0				não realiza	0	
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4		4	destinação final de RSS	adequada	3	0
			regular	2				inadequada	0	
			ruim	0				operação de unidade de reciclagem	adequada	3
		aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4			inadeq. / inexist.	0		
		regular	2	2	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	0		
		ruim	0			parcial	2			
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4	0	destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	3		
		insuf. ou inadeq.	0			ater parc. adeq.	3			
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3	2	destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem	4	0		
		regular	2			aterro	2			
		inexistente	0		destin. inadeq.	0				
	<b>sub-total 1</b>	<b>máximo</b>	<b>32</b>	<b>19</b>	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	2		
					não	0				
P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	0		
		não	0			não realiza	0			
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	3	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	2		
		não	0			não realiza	0			
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4		
		não	0			não realiza	0			
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	controle de acidentes do trabalho	sim	3	3		
		não	0			não	0			
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	0		
		não	0			não	0			
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	0	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3		
		não	0			não	0			
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3	<b>sub-total 3</b>	<b>máximo</b>	<b>60</b>	<b>29</b>		
		não	0							
		existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	2					
			não	0						
		programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	3	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>	<b>130</b>	<b>67</b>		
			parcial	3						
		não realiza	0							
	auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3	0	<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>	<b>ICGR =</b>	<b>5,15</b>			
		não	0							
	programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	0	<b>ICGR</b>	<b>Avaliação</b>				
		não	0			<b>0 a 6,0</b>	<b>Gestão inadequada</b>			
	apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	<b>6,01 a 8,0</b>	<b>Gestão parcialm. adequada</b>				
		não	0			<b>8,01 a 10</b>	<b>Gestão adequada</b>			
	<b>sub-total 2</b>	<b>máximo</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>Avaliação:</b>	<b>Gestão inadequada</b>				

### **5.2.9 DUAS BARRAS**

O município de Duas Barras dista 175 km do centro do Rio de Janeiro e tem como principal atividade econômica a agropecuária. Fundado em 1891, teve sua história de desenvolvimento baseada no cultivo do café e hoje, reencontra o passado e, se posiciona novamente entre os grandes municípios produtores de café do Estado. A atividade turística também é favorecida pois o município possui um grande patrimônio em fazendas históricas, casarões coloniais e recursos naturais preservados. A RJ-116 e a RJ-144 são as principais vias de acesso à cidade. O Rio Negro atravessa a cidade.

Área total: 376,3 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica: 28,3 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Monnerat e Holofote

#### **5.2.9.1 Serviços de limpeza urbana**

A prefeitura municipal de Duas Barras realiza serviços de varrição, capina, poda de árvores, coleta domiciliar e comercial, coleta de resíduos de saúde e coleta de resíduos da construção civil sob a forma de administração direta. A Secretaria de Meio Ambiente faz o planejamento, gerencia a Usina de Reciclagem e Compostagem e fiscaliza os serviços de disposição final e a Secretaria de Obras se encarrega da varrição, coleta, capina e poda. A geração de resíduos no município é de 5 toneladas diárias. A coleta regular residencial e comercial tem mais de 90% da população atendida e são coletados os resíduos nos distritos e na área rural. O aspecto visual da varrição, capina, roçada e poda na cidade e distritos é bom.



Foto 52: Aspecto geral da varrição da cidade/ varredor com carrinho manual

Na opinião do Secretário de Meio Ambiente, Sérgio Abib, a frota de veículos e equipamentos é adequada e suficiente para execução dos serviços de limpeza pública. A equipe de coleta é formada por 4 garis e um motorista e é realizada diariamente na cidade e em dias alternados nos distritos, já na zona rural, a coleta é em dias pré-determinados. A varrição também é realizada diariamente. Os funcionários que realizam a coleta de lixo e os que operam na usina usam EPI's (botas e luvas), mas não trabalham uniformizados e nem com máscara.



Foto 53: Coleta diária dos RSU / RCC depositados em terreno vazio

Na área central da cidade existe uma quantidade suficiente de papelarias e coletores, mas nas ruas adjacentes já não existem coletores e papelarias suficientes. Os serviços como limpeza de terrenos vazios, retirada de entulhos, remoção de animais mortos parecem ser bem executados, pois existe controle de solicitações e reclamações e equipe de fiscalização. O município realiza controle financeiro do sistema e realiza avaliações críticas das não conformidades recebidas através das reclamações de terceiros ou pelos fiscais. O controle da remoção do lixo público e da coleta regular é realizado através dos fiscais da prefeitura.

A coleta de resíduos de construção civil é planejada e tem dias certos para retirada dos RCC, sendo destinados à compactação de estradas de terra vicinais. A coleta de resíduos do serviço de saúde também é planejada e realizada por empresa particular.

O município não tem nenhum Programa de coleta seletiva e não tem campanhas e/ou programas de conscientização ambiental. Não existem Postos de Entrega Voluntária. A prefeitura apoia a gestão participativa e a participação em consórcios intermunicipais para resolução dos problemas ambientais. O Município tem muitas matas preservadas.

### 5.2.9.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município

Os resíduos sólidos são separados, reciclados e tratados na Usina municipal de Reciclagem e Compostagem. A Usina se localiza na Estrada Duas Barras-Carmo, a aproximadamente 7 Km do Centro. Ela apresenta um aspecto geral bom e é operada por 13 funcionários da prefeitura. O gerente da Usina é o Sr. Fabrício Lack.



Foto 54: Usina de Reciclagem e Compostagem de Duas Barras

Na foto acima pode observar que a separação dos materiais recicláveis é regular. Os resíduos orgânicos depositados nas baias de aeração tem muito plástico e outros tipos de resíduos. A usina não tem peneira e o “suposto composto orgânico” é retirado das baias em 120 dias, mas o material é muito grosseiro e misturado e por isso está sendo pouco utilizado pelos agricultores locais. O gerente Sr. Fabrício tem depositado o material numa área dentro da usina e após peneiramento manual é utilizado no Horto Municipal.



Foto 55: “Composto orgânico” e horta desativada da usina

O material reciclável separado é prensado e armazenado em locais cobertos, em fardos para venda. As latas e material de ferroso são depositados em um container e depois são retirados pela empresa que faz a reciclagem deste material. Aplicada a planilha IQC nesta usina, foi obtida a pontuação de 7,92, mostrando que as condições são parcialmente (quase) adequadas (planilha IQC - anexo IX).



Foto 56: Material separado e armazenado em fardos / latas e metais separados no container

A disposição final dos rejeitos da usina é realizada de forma terceirizada. Os rejeitos são armazenados em um container da Empresa MTR que os transporta para o Aterro em Santa Maria Madalena. A distância da Usina ao aterro é aproximadamente 90 km.



Foto 56: Rejeitos da usina enviados ao aterro MTR

O município de Duas Barras após avaliação obteve pontuação de 6,77 na planilha ICGR (a seguir), demonstrando que realiza um gestão de resíduos sólidos parcialmente adequada.

**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: Duas Barras

Bacia Hidrográfica: Rio Paraíba do Sul

Órgão gestor: Secretaria Agricultura e Meio Ambiente

Consórcio: não

Tipo de contrato de gestão: admin. direta/ terceirização

Data vistoria: 14/ 06/ 2007

Responsável: Sérgio Abib

Contato: (22) 9269-0665

Responsável pela vistoria: Katia Chiari/Juliana Ro



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C O S D O S S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	4	
		70% =C< 90%	3				inadequada	0		
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	5
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3		
			parcialm. implan.	3			inadequada	0		
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	0
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2			parcialm. adeq	3		
			não	0			controle financeiro do sistema	realiza	2	2
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			não realiza	0		
			não	0			controle de desempenho	realiza	3	0
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1			não realiza	0		
			não	0			avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	2
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1			não realiza	0		
			não	0		1	destinação final de RSS	adequada	3	3
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4				inadequada	0	
			regular	2		4	operação de unidade de reciclagem	adequada	3	3
			ruim	0				inadeq. / inexist.	0	
		aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4		4	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	2
		regular	2		parcial		2			
		ruim	0		destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	3		
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4		ater parc. adeq.	3				
		insuf. ou inadeq.	0	4	destinação final dos resíduos da construção civil	lixão / inadeq.	0	0		
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3			reutiliz./reciclagem	4			
		regular	2	2	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	2		
		inexistente	0			não	0			
	sub-total 1	máximo	32	25	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	2		
					não realiza	0				
P L A N E J A M E N T O D O S S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	2		
		não	0			não realiza	0			
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	3	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4		
		não	0			não realiza	0			
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0	controle de acidentes do trabalho	sim	3	3		
		não	0			não	0			
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	4		
		não	0			não	0			
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3		
		não	0			não	0			
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	3	sub-total 3	máximo	60	44		
		não	0							
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3						
		não	0							
	existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	2						
		não	0							
	programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	0	Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)		130	88		
		parcial	3							
	não realiza	0			ICGR = Soma dos pontos / 13		ICGR =	6,77		
auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3	0							
	não	0								
programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	0	ICGR		Avaliação				
	não	0			0 a 6,0		Gestão inadequada			
apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	6,01 a 8,0		Gestão parcialm. adequada				
	não	0			8,01 a 10		Gestão adequada			
sub-total 2	máximo	38	19	Avaliação:		Gestão parcialm. adequada				

### **5.2.10 MACUCO**

Macuco dista 189 km do centro do Rio de Janeiro e a principal rodovia de acesso à cidade é a RJ-116. O município foi fundado recentemente, visto que, era distrito de Cordeiro e se emancipou em 1995. As principais atividades econômicas são a agropecuária e a indústria cimenteira. Um dos principais rios no município é o Rio Grande que é um marco de divisa entre municípios de Macuco e Trajano de Moraes, sendo um dos afluentes do Rio Paraíba do Sul.

Área total: 77,6 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica: 56,8 hab/km<sup>2</sup>

#### **5.2.10.1 Serviços de limpeza urbana**

O poder público municipal realiza os serviços de varrição, coleta domiciliar e comercial, coleta de resíduos da construção civil, capina, roçada e poda de árvores sob a forma de administração direta. A Prefeitura de Obras é responsável pela gestão dos serviços. A quantidade de resíduos geradas no município é de aproximadamente 3 toneladas diárias.

O município aluga a frota de caminhões que realiza o serviço de coleta e não realiza coleta seletiva e nem tem postos de entrega voluntária de resíduos. Não são coletados pilhas, baterias e pneus na cidade. O aspecto visual dos logradouros quanto à varrição, capina, poda e roçada é regular. Não existem coletores suficientes nos locais públicos, existindo muito poucos no centro e nenhum mais, nas ruas próximas. A prefeitura não possui equipe de fiscais e nem realizou Plano de Gestão.



Foto 58: Aspectos visual da limpeza urbana no município

A prefeitura não realiza controle financeiro so Sistema de Gestão e os serviços não são auto-sustentáveis e o gestor não soube informar quanto se arrecada para realização dos serviços de limpeza urbana. Não existe nenhum programa de conscientização ambiental, nem nas escolas públicas e nem de inclusão de catadores no Sistema. O gestor informou que existem poucos catadores informais na cidade.

A prefeitura não realiza limpeza de terrenos vazios e nem retira animais mortos ou veículos abandonados.



Foto 59: Terreno vazio com lixo espalhado / carros abandonados próximo à Prefeitura

#### **5.2.10.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município**

O município não possui galpão de reciclagem e/ou usina de compostagem. Os resíduos sólidos gerados e coletados no município são dispostos no aterro MTR, em Santa Maria Madalena, distante aproximadamente 50 km de Macuco.

O Secretário de Meio Ambiente declarou que os resíduos do serviço de saúde são levados para incineração no município de Cantagalo.

O município de Macuco não coleta resíduos da construção civil e não organiza e controla a disposição final, deixando a cargo de empresas particulares e os gestores municipais não sabem informar onde são dispostos os RCC.

A pontuação, após aplicação da planilha ICGR no município, foi de 3,54 (ver planilha a seguir); demonstrando que o município faz uma gestão inadequada de seus resíduos sólidos urbanos.



**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: Macuco

Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente/ Obras

Tipo de contrato de gestão: administração direta/ terceirização

Respons: Sávio C. Pinheiro

Contato: (22) 2554-1129

Bacia Hidrográfica: Rio Paraíba do Sul

Consórcio: não

Data vistoria: 15/ 06/ 2007

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C O S D O S S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	4	
		70% =C< 90%	3				inadequada	0		
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	3
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3		
			parcialm. implan.	3			inadequada	0	0	
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada		5
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2			parcialm. adeq	3	0	
			não	0			não real./inadeq.	0		
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			controle financeiro do sistema	realiza	2	0
			não	0			não realiza	0		
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1			controle de desempenho	realiza	3	0
			não	0			não realiza	0		
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1		0	avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	0
			não	0				não realiza	0	
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4		2	destinação final de RSS	adequada	3	0
			regular	2				inadequada	0	
			ruim	0		2	operação de unidade de reciclagem	adequada	3	0
		aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4				inadeq. / inexist.	0	
		regular	2	0	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	0		
		ruim	0			parcial	2			
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4	0	destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	3		
		insuf. ou inadeq.	0			ater parc adeq.	3			
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3	0	destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem	4	0		
		regular	2			aterro	2			
		inexistente	0		destin. inadeq.	0	2			
	sub-total 1	máximo	32		realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim		2		
P L A N E J A M E N T O D O S S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	0		
		não	0			não realiza	0			
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	0	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	0		
		não	0			não realiza	0			
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4		
		não	0			não realiza	0			
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	controle de acidentes do trabalho	sim	3	0		
		não	0			não	0			
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	0		
		não	0			não	0			
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	0	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3		
		não	0			não	0			
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3	sub-total 3	máximo	60	19		
		não	0							
		existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	2	Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)	130	46		
			não	0						
		programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	0	ICGR = Soma dos pontos / 13	ICGR =	3,54		
			parcial	3						
		não realiza	0	0	ICGR	Avaliação				
	auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3			0 a 6,0	Gestão inadequada			
		não	0	0	6,01 a 8,0	Gestão parcialm. adequada				
	programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3			8,01 a 10	Gestão adequada			
		não	0	2	Avaliação:	Gestão inadequada				
	apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2							
		não	0							
	sub-total 2	máximo	38							

### **5.2.11 NOVA FRIBURGO**

O município de Nova Friburgo é localizado a 131 km da capital do Rio de Janeiro, a 846m de altitude; tem a RJ-116 como principal rodovia de acesso à cidade, além da RJ-130, que faz a ligação com Teresópolis e a RJ-148, que faz a ligação com Sumidouro. O Rio Bengala corta a cidade que tem como principais atividades econômicas a indústria de moda íntima, a olericultura e outras indústrias (têxteis, vestuário, metal-metalúrgicas, etc). O município faz divisa com Bom Jardim, Trajano de Moraes, Macaé, Casimiro de Abreu, Silva Jardim, Cachoeiras de Macacu, Teresópolis, Sumidouro e Duas Barras. As estradas de acesso aos municípios vizinhos estão em bom estado de conservação.

Área total: 938,5 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica: 189,8 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Amparo, Campo do Coelho, Conselheiro Paulino, Lumiar, Mury, São Pedro da Serra e Riograndina.

#### **5.2.11.1 Serviços de limpeza urbana**

Os serviços de limpeza urbana como a coleta de lixo domiciliar e comercial, a coleta seletiva e a destinação final dos resíduos coletados são serviços realizados pela EBMA- Empresa Brasileira de Meio Ambiente, empresa do grupo Queiroz Galvão através de contrato de concessão realizado pela Prefeitura Municipal de Nova Friburgo. Os serviços de varrição, capina e poda de árvores são realizados sob a forma de administração direta por funcionários do quadro da prefeitura. A quantidade de resíduos sólidos coletados no município é de aproximadamente 150 t/dia. O município realiza coleta regular, atendendo a 95% da população, realizando coleta nas áreas rurais e distritos. Os 5 % da população, que não recebem os serviços, residem em áreas de acesso muito difícil.

Os serviços de limpeza urbana estão sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Públicos, que gerencia os serviços sob a forma de administração direta, como varrição, capina e poda. O planejamento do Sistema de Gestão e a fiscalização dos serviços realizados pela Empresa EBMA ficam sob a responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente, que conta com o apoio do CEA – Centro de Educação Ambiental para realizar tarefas ligadas ao meio ambiente e este órgão tem sua sede dentro das instalações do aterro municipal. Os gestores dizem que a relação da prefeitura com a EBMA é feita nos moldes de uma PPP- Parceria Público-Privada, mas o contrato é de concessão de serviços.

O município é um dos poucos da região serrana a ter um programa de coleta seletiva implantado desde 2003. O programa de coleta seletiva e reciclagem é denominado “LIMPIM” e é articulado juntamente com o programa de educação ambiental realizado nas escolas públicas e para toda a população. O programa de coleta seletiva é realizado com PEV’s denominados “Ecopontos”. Nesses coletores, os resíduos recicláveis, como papel, latas, plásticos e vidros, são depositados pelos cidadãos. O Programa de coleta funciona atualmente com 50 Ecopontos, mas estão para ser instalados mais 200 novos PEV’s e em seis bairros a coleta seletiva é feita porta-a-porta em dias pré-determinados. Esses bairros escolhidos estão localizados no entorno do Parque Nacional dos Três Picos e são estratégicos porque estão localizados nas cabeceiras de uma grande quantidade de nascentes da região. A coleta seletiva também é realizada em 38 escolas municipais. Os caminhões que realizam a coleta seletiva são diferenciados dos que realizam a coleta regular e transportam todos os resíduos coletados nos ecopontos para o Galpão de Reciclagem existente em área adjacente ao aterro. O Programa consegue coletar e reciclar uma média de 3.000 toneladas de resíduos por ano, mas foi avaliado com condições operacionais parcialmente adequadas pois os ecopontos ainda são poucos para os habitantes da cidade. Entrevistados alguns moradores, reclamaram das distâncias que devem percorrer para entregar seus resíduos recicláveis. Como Friburgo tem 45 bairros, estão instalados quase que um PEV por bairro e isso realmente é pouco para que haja eficiência. A geração de resíduos recicláveis estimada deve ser de aproximadamente 20 % do volume coletado, como é declarada uma coleta anual de 40.000 toneladas, isso corresponderia a 8.000 ton por ano de resíduos recicláveis. Portanto, a coleta seletiva atual (37,5%) está deficitária das reais possibilidades e foi considerada parcialmente adequada.



Foto 60: Ecoponto instalado próximo à Prefeitura/ Caminhão que realiza a coleta seletiva

O município realiza controle financeiro do Sistema Integrado de Gestão que não é auto-sustentável. O valor mensal do contrato com a empresa EBMA é de aproximadamente R\$ 600.000,00 e já que são coletados aproximadamente 40.000 toneladas por mês, isso equivale a um custo de R\$ 15,00 /ton coleta, tratamento e disposição final dos resíduos. Por esta ótica, o custo anual para manutenção do Sistema de Limpeza Urbana para cada habitante é de aproximadamente R\$ 40,00. Vale destacar que apesar de existir a cobrança da taxa de limpeza pública, juntamente com o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano), o número de inadimplentes é muito elevado fato que contribui para que o sistema não seja auto-sustentável.

O aspecto visual dos logradouros quanto à varrição, capina, roçada, poda de árvores em vários bairros do município e dos distritos foi avaliado da seguinte forma:

BAIRROS			DISTRITOS E LOCALIDADES		
	Varrição	Capina, roçada, poda		Varrição	Capina, roçada, poda
Debossan	4	2	Nova Friburgo	4	2
Cascatinha	2	4	Muri	4	4
Braunes	4	4	Cons. Paulino	2	4
Olaria	4	4	Amparo	2	2
Ponte da Saudade	4	4	S.Pedro da Serra	4	4
Perissê	2	2	Riograndina	4	4
Floresta	4	2	C. do Coelho	4	2
Cordoeira	2	2	Lumiar	4	4
Catarcione	4	4	Macaé de Cima	4	2
Varginha	2	2	Theodoro de Oliveira	4	4
Cônego	4	4	Córr. D'antas	4	2
Santo Antônio	4	4			
Caledônia	4	2			
<b>MÉDIA</b>	3,5	3,1	<b>MÉDIA</b>	3,7	3,1



Foto 61: Aspecto visual de logradouros quanto à varrição, capina e roçada

Nas fotos acima pode-se observar que o aspecto visual quanto a varrição nas imediações da Rodoviária é muito bom e o aspecto da capina, roçada e podas de árvores avaliado em vários bairros também é bom. O Centro de Nova Friburgo tem uma aparência bastante limpa e os distritos como Mury, Lumiar, São Pedro da Serra e outros também aparentam limpeza. As papelarias e coletores são em quantidade regular, estando concentradas nas paradas de ônibus, mas Fernando Cavalcante alegou que muitas papelarias são depredadas pelos usuários e isso faz com que sejam retiradas. A Prefeitura está estudando tipos diferentes de coletores, para locais onde é maior a incidência de vandalismos. Até Ecopontos são queimados e quebrados em atos de vandalismo. A EBMA tem frota adequada e suficiente para realização da coleta, e os caminhões recebem manutenção periódica nos galpões anexos ao aterro próprios para realização da manutenção de veículos e equipamentos, incluindo reparação nos ecopontos.



Foto 62: Ecoponto queimado/ caminhões compactadores realizando coleta regular

Os caminhões que realizam a coleta regular são do tipo compactador e as equipes são formadas com 3 garis. Os resíduos do serviço de saúde tem coleta separada, realizada em veículo especial e disposição separada em aterro tipo vala com a base impermeabilizada. Os resíduos da construção civil não são organizadamente gerenciados, pois existem empresas que fazem a coleta mas muitas não são cadastradas na Prefeitura e pouco se sabe sobre a diposição desses resíduos, que com certeza é feita em desacordo com a Resolução Conama 307.

O município realizou e vem implementando um Plano de Gestão de Resíduos Participativo e esse plano foi iniciado junto com a realização do Plano Diretor Participativo do município. Os gestores são abertos para realização de consórcios com municípios vizinhos para resolução conjunta de problemas ambientais e de saneamento básico. Os primeiros contatos para um possível consórcio foram feitos com Bom Jardim e Sumidouro.

O município não realiza um controle de desempenho da gestão de resíduos e não existem indicadores quanto a melhoria da eficiência dos serviços, mas os gestores acreditam que, com a introdução da coleta seletiva, dos programas de educação ambiental e outros itens de melhorias implementados no sistema de gestão, foi possível reduzir os impactos ambientais do lixo nos rios e mananciais da região.

#### **5.2.11.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município**

O local destinado à disposição final dos RSU coletados situa-se na RJ-130, rodovia que faz a ligação com Teresópolis, a 1.600m de distância do entroncamento com a RJ-116, numa localidade denominada Córrego Dantas. A área do aterro é cercada, com guarita e balança para controle de cargas. Os resíduos coletados através da coleta regular, da remoção do lixo público e da coleta seletiva são tratados e reaproveitados para reciclgem e os rejeitos dispostos no aterro. Segundo Fernando Cavalcante, antes da terceirização dos serviços no município, a área era um vazadouro e os catadores eram figuras comuns no local. O problema social foi solucionado com a instalação da Usina de Reciclagem junto ao aterro e a inclusão dos mesmos no processo de reaproveitamento de resíduos. Os catadores foram organizados através de cooperativa que vem operando com algumas dificuldades práticas. A responsabilidade de manutenção dos equipamentos da Usina é da concessionária, obrigação firmada através do contrato administrativo entre a prefeitura e a EBMA.



Foto 63: Usina de Reciclagem de resíduos secos

Os resíduos orgânicos são reaproveitados parcialmente. Junto ao aterro existe uma área de compostagem, onde são reaproveitadas as podas de árvores, gramíneas e outros restos vegetais. O restante dos resíduos orgânicos é disposto no aterro, que compreende uma área encerrada e outra que foi reprojetaada e obteve Licença de Operação da FEEMA. Parte do aterro recebeu uma impermeabilização na altura da cota 50, com manta PEAD (Polietileno de Alta Densidade) 1mm, mas esse aterro já se encontra em fase de encerramento.



Foto 64: Aterro de Nova Friburgo

Em janeiro de 2007, devido às fortes chuvas que assolaram a região, houve um deslizamento de talude em uma parte encerrada do aterro e isso se deveu a inexistência de drenagem naquelas células. O problema foi corrigido com a construção de canalização para drenagem de águas pluviais na região e o talude está sendo corrigido e recompactado.



Foto 65: Escorregamento do talude em área encerrada

A Empresa EBMA conseguiu Licença de Instalação para implantar outras células na área ao lado dessa que está sendo operada mas já com previsão de encerramento. O gerente do aterro informou que os resíduos do serviço de saúde são dispostos em uma vala impermeabilizada, mas como não permitiram visita ao local, foi considerada na avaliação IQA a co-disposição de resíduos do serviço de saúde nas células. O gerente relatou que vem sendo construída área para instalação de um incinerador de RSS.



Foto 66: Construção de local para incineração de RSS / sistema de tratamento de chorume



No aterro, junto com a impermeabilização da base, foram implantadas melhorias como drenagem de gases, drenagem de águas pluviais, drenagem de chorume e o sistema de tratamento de chorume. O aterro tem uma lagoa de estabilização para onde é drenado o chorume coletado e este chorume é recirculado no aterro, através de bombas instaladas próximo à lagoa. Foi construído um leito de secagem para tratamento do chorume.



Foto 67: Leito de secagem / canal de drenagem das nascentes existentes no terreno

O aterro se situa numa área com muitas nascentes que foram captadas e conduzidas por uma canal de drenagem que leva as águas para o Córrego Dantas.

São realizados os seguintes monitoramentos no aterro: de águas subterrâneas (2 em 2 meses), de estabilidade de maciços (insuficiente). Não são realizados monitoramento de gases, de águas superficiais e de lixiviado. A avaliação do aterro segundo a planilha IQA demonstrou condições adequadas de operação, com pontuação 8,43 (planilha IQA - anexo VIII).

A avaliação de qualidade de todo o Sistema de Gestão de resíduos segundo a planilha ICGR no município conduziu à uma pontuação 7,69 que se traduz em uma gestão com condições parcialmente adequadas. A planilha a seguir mostra essa avaliação.

**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: Nova Friburgo

Órgão gestor: Secretaria Meio Ambiente

Tipo de contrato de gestão: administração direta/ concessão

Respons: Fernando Cavalcante

Contato: (22) 2529-3263

Bacia Hidrográfica: Rio Paraíba do Sul

Consórcio: não

Data vistoria: 15/ 06/ 2007

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C O S D O S S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	4	
		70% =C< 90%	3				inadequada	0		
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	5
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3		
			parcialm. implan.	3			inadequada	0		
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	3
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2			parcialm. adeq	3		
			não	0			controle financeiro do sistema	não real./inadeq.	0	
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			realiza	2	2	
			não	0			não realiza	0		
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1		0	realiza	3	0	
			não	0				não realiza		0
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1		0	avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	2
			não	0				não realiza	0	
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4		4	destinação final de RSS	adequada	3	0
			regular	2				inadequada	0	
			ruim	0				operação de unidade de reciclagem	adequada	3
		aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4			inadeq. / inexist.	0		
		regular	2	4	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	0		
		ruim	0			parcial	2			
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4	4	destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	5		
		insuf. ou inadeq.	0			ater parc adeq.	3			
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3	2	destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem	4		0	
		regular	2			aterro	2			
		inexistente	0		realização de limpeza de ralos e sarjetas	destin. inadeq.	0			
	<b>sub-total 1</b>	<b>máximo</b>	<b>32</b>	<b>29</b>						
P L A N E J A M E N T O S D O S S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	0		
		não	0			não realiza	0			
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	0	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	2		
		não	0			não realiza	0			
	existência de Plano de Gestão	sim	5	5	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4		
		não	0			não realiza	0			
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	controle de acidentes do trabalho	sim	3	3		
		não	0			não	0			
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	4		
		não	0			não	0			
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	3	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3		
		não	0			não	0			
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3	<b>sub-total 3</b>	<b>máximo</b>	<b>60</b>	<b>42</b>		
		não	0							
		existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	2					
			não	0						
		programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	5	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>	<b>130</b>	<b>100</b>		
			parcial	3						
		não realiza	0							
	auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3	0	<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>	<b>ICGR =</b>	<b>7,69</b>			
		não	0							
	programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	3	<b>ICGR</b>	<b>Avaliação</b>				
		não	0			<b>0 a 6,0</b>	<b>Gestão inadequada</b>			
	apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	<b>6,01 a 8,0</b>	<b>Gestão parcialm. adequada</b>				
		não	0			<b>8,01 a 10</b>	<b>Gestão adequada</b>			
	<b>sub-total 2</b>	<b>máximo</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>Avaliação:</b>	<b>Gestão parcialmente adequada</b>				

### **5.2.12 PETRÓPOLIS**

O município de Petrópolis está localizado nas proximidades da Serra dos Órgãos, a 809 m de altitude, distando do Rio de Janeiro aproximadamente 60 Km. Fundado em 1857, o município possui uma boa parcela de mata atlântica, o que lhe confere um clima moderado com temperaturas médias de 22°C. Petrópolis é um município com população urbana e apresenta como principais atividades econômicas o turismo e a cultura, o comércio, a indústria têxtil e é conhecido por abrigar um polo de tecnologia. A principal via de acesso à Petrópolis é a BR-040, rodovia federal que é administrada no trecho Rio - Juiz de Fora, pela CONCERT - Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora. O acesso aos municípios vizinhos é bom, pois todas as vias são pavimentadas e se encontram em boas condições de tráfego. O município de Petrópolis faz divisa com Duque de Caxias, Miguel Pereira, Paty do Alferes, Paraíba do Sul, Areal, São José do Vale do Rio Preto, Teresópolis, Guapimirim e Magé. O Rio Piabanha atravessa a cidade e faz parte da Bacia dos rios Piabanha, Paquequer e Negro.

Área total: 797,1 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica: 389,1 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Araras, Cascatinha, Corrêas, Itaipava, Pedro do Rio e Posse.

#### **9.12.1 Serviços de limpeza urbana**

A Prefeitura Municipal de Petrópolis delega o gerenciamento dos resíduos sólidos do município a uma empresa de economia mista denominada COMDEP - Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis. A COMDEP tem 1.280 funcionários, entre administrativos e operacionais, para realização dos serviços de limpeza urbana no município.

A cobertura da coleta regular domiciliar e comercial atende a mais de 95 % da população pois é realizada na área urbana diariamente e nas áreas rurais e distritos em dia pré-determinados. Os serviços de varrição, capina, roçada e poda de árvores são realizados por funcionários da COMDEP e o aterro de Pedro do Rio também é operado pela COMDEP.

Petrópolis também é um dos poucos municípios da região serrana que realiza coleta seletiva. O programa de coleta seletiva é denominado “Petrópolis Recicla” e engloba uma usina de reciclagem de resíduos secos, instalada na sede da COMDEP. O Programa de coleta seletiva está vinculado a um programa de conscientização e educação ambiental, veiculado nas escolas públicas e nas associações locais. A coleta seletiva recolhe PET, plásticos duros, alumínio e papel e papelão, mas não está totalmente implantada pois não existem PEV's, sendo operacionalizada porta a porta, mas com restrições de material coletado e restrita também a

alguns bairros. O programa é bem divulgado e a Prefeitura distribui brindes e material educativo e conscientizador nas escolas onde são realizadas palestras. Existe uma vinculação do Recicla Petrópolis com um programa social da Prefeitura “Cesta Cheia, Família Feliz”. A população participa juntando 130 garrafas de PET’s ou 75 latinhas de alumínio, que são trocadas por uma cesta básica no sacolão volante da cidade.



Foto 68: Caminhão do “Petrópolis Recicla”/ Usina de Reciclagem na sede da COMDEP

A geração de resíduos sólidos urbanos estimada pelo gerente é de 230 t/dia. Ainda são lançados no aterro 35 m<sup>3</sup> de lodo provenientes de ETE, diariamente. A frota de veículos que realiza a coleta de resíduos e os outros serviços, os equipamentos e funcionários são administrados diretamente pela empresa COMDEP. A frota foi considerada adequada e suficiente tendo caminhões além do necessário. Os caminhões que realizam a coleta regular na área urbana são do tipo compactador.



Foto 69: Caminhão compactador dispendo resíduos no aterro / frota na COMDEP

O aspecto visual da cidade, observado após a varrição, é bom e a capina, a roçada e as podas de árvores foram avaliadas como regulares. A cidade possui também regular quantidade de papeleiras e coletores nos locais públicos. Os coletores maiores foram instalados nos bairros e comunidades para posterior remoção do lixo público. A maioria dos funcionários que trabalham na coleta e os que operam na usina de reciclagem trabalham uniformizados, com equipamentos de proteção individual (luvas e botas). A minoria que não usa EPI's normalmente, são alguns funcionários que realizam varrição, capina e poda de árvores.



Foto 70: Coletor público instalado em comunidade / aspectos da varrição

O Sistema de Gestão Integrada de resíduos em Petrópolis foi declarado como auto-sustentável econômico financeiramente e o controle financeiro do sistema é realizado pela empresa COMDEP. A taxa de coleta cobrada no município é cara e para se ter uma idéia, uma construção de 192 m<sup>2</sup> paga uma taxa de coleta de lixo anual de R\$ 325,10, junto ao IPTU e esse valor corresponde a 23,8 % do valor total do imposto (ver boleto IPTU a seguir).

 <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS</b> <b>SECRETARIA MUNICIPAL DA FAZENDA</b>						
<b>CONTRIBUINTE</b>			<b>INSCRICAO</b>			
SONIA ALVES DA SILVA			007975			
RUA BRA AGUAS CLARAS 00301			CTM/DCI			
SUICO			218213333000240000			
PETROPOLIS RJ 25800000			<b>COD. LOGRADUARO</b>	<b>DIST</b>	<b>CT</b>	<b>CA</b>
			16901-0	001	0010	001
					<b>PROCESSAMENTO</b>	
					12/08/2007	
<b>LOCALIZACAO DO IMOVEL</b>			<b>AREA DO TERRENO</b>		<b>AREA EDIFICADA</b>	
RUA BRA AGUAS CLARAS 00301			0,00		192,00	
SUICO			<b>UTILIZACAO DO IMOVEL</b>		<b>TRIBUTO</b>	
			RESIDENCIAL		IMPOSTO PREDIAL	
			<b>VALOR TRIBUTAVEL - REAL</b>		<b>IMPOSTO ANUAL - REAL</b>	
			136.505,85		1.365,06	
<b>OBSERVACOES</b>			<b>TX. COLETA LIXO ANUAL - REAL</b>		<b>TOTAL ANUAL - REAL</b>	
O valor tributável do IPTU teve acréscimo de 1,85%, face a Lei 6396/2006.			325,10		1.690,16	
Em caso de dúvida, ligue para o Dep <sup>o</sup> . de Receita Secretaria de Fazenda: 2246-8523.			<b>REFERENCIA</b>			

Figura 24: Taxa coleta lixo no boleto de pagamento de IPTU de uma residência em Petrópolis

A cobrança junto ao IPTU, provavelmente, deve admitir inadimplências, mas os gestores afirmam ser possível gerir o sistema com os recursos arrecadados. O controle financeiro de arrecadação e gastos realizado pela COMDEP já demonstrou que o Sistema é viável economicamente, mas o valor anual cobrado representa uma tarifa de R\$ 27,09 mensais, que não é um valor absurdo, comparando-se com tarifas de luz, água, esgoto e telefone, que são cobradas mensalmente.

A prefeitura realiza a gestão participativa e são realizados programas de conscientização dos problemas do lixo nas escolas e programas de educação ambiental. O município de Petrópolis tem Programas de inclusão de catadores no Sistema de Gestão e isso se fez evidente quando os lixões da cidade deixaram de existir, e os catadores passaram a participar de trabalhos de coleta seletiva e na usina de reciclagem.

#### **5.2.12.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município**

Além da usina de reciclagem, o município possuía uma usina de compostagem em Duarte da Silveira, que se encontra desativada e os motivos para isso foram alegados como falta de colocação (venda) para o produto (composto orgânico), alto custo de manutenção e operação, além da alegação de que a capacidade da usina não atendia à quantidade de lixo coletada e os resultados de ensaios demonstravam altos índices de metais pesados quando o composto era produzido. Outro tipo de usina que faz parte do Sistema de Gestão do Município é uma usina de reciclagem de pneus, com administração da iniciativa privada. Essa usina está instalada na mesma área que a usina de compostagem, em Duarte da Silveira e ela é operada em regime de concessão pela empresa Logshow. A coleta de pneus é realizada pela COMDEP.



Foto 71: Usina de reciclagem de pneus e usina de compostagem desativada no mesmo local

Na Usina de reciclagem, os pneus são cortados em três partes e as “calotas” são agrupadas e utilizadas como manilhas de drenagem de águas pluviais e a parte central é triturada e utilizada como enchimento de pisos, lajotas, tijolos de concreto e outras peças.



Foto 72: Galpão de reciclagem/ manilhas de drenagem/ pisos e blocos de concreto reciclados

Os resíduos do serviço de saúde são coletados e tratados no município, em média são geradas 4t/dia. O tratamento adotado é a pirólise realizada no Hospital Municipal. O município organiza a coleta de resíduos de construção civil e a disposição é feita no aterro municipal.



Foto 73: Resíduos de construção civil dispostos no aterro municipal

O aterro municipal localiza-se no distrito de Pedro do Rio, na BR-040, distando do centro urbano aproximadamente 33 Km. Como essa distância é considerável, para que se obtivesse redução de despesas no Sistema, foi instalada uma estação de transbordo dentro do perímetro urbano. Os caminhões que realizam a coleta despejam os resíduos em um caminhão com capacidade para 40 m<sup>3</sup> que transporta os resíduos para o aterro. A via de acesso apresenta

tráfego intenso por se tratar de uma rodovia federal, a BR-040, mas o tráfego gerado pelo transporte dos resíduos não traz grandes transtornos.

A visita de campo foi acompanhada pelo gerente do aterro, Jorge Luiz Plácido, o qual relatou de forma sucinta o histórico do terreno. O aterro está instalado num vale, em local próximo à remanescentes da mata atlântica e ao Rio Piabanha. Encontra-se dividido em dois taludes. Essa área iniciou sua operação de forma clandestina, recebendo resíduos provenientes do distrito de Pedro do Rio e posteriormente de todo o município. Antes da utilização da área de Pedro do Rio como aterro municipal, os resíduos do município eram dispostos em um lixão em Duarte da Silveira. Este lixão foi fechado devido à pressões do Ministério Público e neste local se encontra uma Usina de Compostagem que está totalmente paralisada e a área foi concedida a uma empresa que realiza reciclagem de pneus.

No aterro trabalham 25 funcionários. O aterro é ligado à rodovia BR-040 por uma via asfaltada, a área é cercada e na entrada existe uma guarita com um funcionário, que controla o entrada dos veículos e de pessoas no aterro. Os resíduos chegam ao aterro através de caminhões que realizam a coleta ou que vem da estação de transbordo e estes não passam por nenhuma inspeção, nem são pesados ou avaliado o volume de cada caminhão, sendo os resíduos diretamente dispostos na frente de trabalho. No aterro não existe balança, mas existem os seguintes equipamentos, permanentemente: uma pá-mecânica, um rolo compactador e dois tratores de esteira D6.



Foto 74: Controle do acesso no aterro / trator operando na frente de trabalho

Não há informação sobre a profundidade do lençol freático na área do aterro, todavia pela topografia local de região montanhosa e pela diferença de cota entre o aterro e o leito do rio, é possível supor que o lençol freático seja bastante profundo na região do aterro.



No aterro existe uma rede de drenagem definitiva, ligada à rede pluvial da rodovia BR-040, que deságua no Rio Piabanha, mas essa drenagem não é suficiente para coletar toda a água da chuva, pois o aterro se situa num talvegue e quando chove muito, é criado um rio na rodovia BR-040 proveniente do aterro. Não existe rede de drenagem pluvial provisória. No aterro não existe, também, material suficiente para recobrimento do lixo. Houve um escorregamento na jazida ao lado da área de disposição do lixo e o material está sendo trazido de fora do aterro. Muito do material utilizado no recobrimento é solo proveniente de escorregamentos na estrada que estão sendo armazenados em um local no aterro. O aterro possui, segundo o gerente Jorge Plácido, Licença de Operação, mas o isolamento visual do mesmo é ruim, já que se pode ver o aterro na Rodovia BR-040. Os acessos internos e o acesso à frente de trabalho têm boas condições de operação. O aterro não tem impermeabilização em sua base, mas existe um sistema de drenagem de chorume.



Foto 75: Drenagem da água pluvial /escorregamento na jazida

O aterro possui um sistema para tratamento do chorume coletado que é conduzido para um tanque de aeração e depois o chorume é recirculado no aterro (tubulação cinza). Existe um Sistema de drenagem de gases no aterro, onde cada dreno instalado no maciço de lixo é numerado e o biogás coletado através da tubulação branca. O gás é conduzido a um local bem no alto da jazida de solo, onde parte é queimada em um flare e outra parte é conduzida a um gerador que mantém a iluminação noturna do aterro. No aterro são realizadas medições de gás gerado em cada dreno numerado, pois já houve interesse de aproveitamento do aterro para um projeto de MDL. O estudo foi realizado por um grupo italiano.



Foto 76: Sistema de drenagem de gases



Foto 77: Sistema de tratamento de chorume do aterro

A avaliação do aterro segundo a planilha IQA demonstrou condições parcialmente adequadas de operação, com pontuação 6,57 (planilha IQA - anexo VIII).

A avaliação de qualidade de todo o Sistema de Gestão de resíduos segundo a planilha ICGR no município conduziu à uma pontuação 7,54 que se traduz em uma gestão com condições parcialmente adequadas. A planilha a seguir mostra essa avaliação.

**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: Petrópolis

Órgão gestor: COMDEP

Tipo de contrato de gestão: Empresa economia mista

Respons: Jorge Luiz Plácido

Contato: (24) 2231-1996

Bacia Hidrográfica: Rio Piabanha

Consórcio: não

Data Vistoria: 03/08/2007

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C O S	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S	remoção do lixo público	adequada	4	4	
		70% =C< 90%	3				inadequada	0		
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	5
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3		
			parcialm. implan.	3				inadequada	0	
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	3
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2			parcialm. adeq	3		
			não	0				não real./inadeq.	0	
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			controle financeiro do sistema	realiza	2	2
			não	0			não realiza	0		
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1			controle de desempenho	realiza	3	0
			não	0			não realiza	0		
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1		1	avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	2
			não	0				não realiza	0	
	D O S I S T E M A	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4		4	destinação final de RSS	adequada	3	3
			regular	2				inadequada	0	
			ruim	0				operação de unidade de reciclagem	adequada	3
		aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4		2		inadeq. / inexist.	0	
		regular	2		reaproveitamento dos resíduos orgânicos		adequado	4	0	
		ruim	0		parcial	2				
frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4	4	destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	5			
	insuf. ou inadeq.	0			ater parc adeq.	3				
existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3	2		lixão / inadeq.	0				
	regular	2			destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem	4	2		
	inexistente	0			aterro	2				
sub-total 1	máximo		32		destin. inadeq.	0				
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	2		
P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2		não	0			
		não	0			remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	2	
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	0		não realiza	0			
		não	0			limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	2	
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0		não realiza	0			
		não	0			controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4	
	planejamento da coleta regular	sim	4	4		não realiza	0			
		não	0			controle de acidentes do trabalho	sim	3	3	
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0		não	0			
		não	0			controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	4	
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	3		não	0			
		não	0			controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3	
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3		não	0			
		não	0			sub-total 3	máximo	60	49	
		existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	0	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>			130	98
			não	0			<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>			ICGR =
	S I S T E M A	programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	3	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>		
			parcial	3			0 a 6,0	Gestão inadequada		
		não realiza	0			6,01 a 8,0	Gestão parcialm. adequada			
auto sustentabilidade econômico financeira		sim	3	3	8,01 a 10	Gestão adequada				
		não	0			<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão parcialmente adequada</b>		
		programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	3					
		não	0							
apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2							
	não	0								
sub-total 2	máximo		38							

### **5.2.13 QUISSAMÃ**

Quissamã foi fundado em 1990 localizado a 242 km da capital do Rio de Janeiro, situado a 19 m de altitude do nível do mar. O município tem o setor agrícola como principal atividade econômica, sendo predominante o cultivo de cana-de-açúcar, abacaxi e coco nas regiões rurais. A principal via de acesso à cidade é a Rodovia RJ-196, que é acessada na BR-101, tendo sido considerada boas as condições de acesso ao município. O Município se situa numa região alagadiça, sendo cortado por vários canais e rios intermitentes. Faz divisa com os municípios de Carapebus, Conceição de Macabu e Campos de Goitacazes.

Área total: 724,2 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 18,9 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: não tem

#### **5.2.13.1 Serviços de limpeza urbana**

A Prefeitura Municipal de Quissamã realiza o gerenciamento dos resíduos sólidos do município da seguinte forma: a Secretaria de Meio Ambiente, Obras e Serviços Públicos realiza o planejamento e a fiscalização da limpeza pública, mas a execução dos serviços de coleta e varrição foram delegados à empresa Zadar Ltda. e a disposição final é feita pela empresa MTR-Madalena. Os serviços de poda e capina são realizadas por administração direta e a varrição, coleta e disposição final de resíduos são realizadas sob a forma de administração indireta, através de licitação. A prefeitura realiza planejamento da coleta regular e da coleta de RSS e planejamento das atividades de varrição da cidade.

A cobertura da coleta regular domiciliar e comercial atende a mais de 95 % da população pois é realizada na área urbana diariamente e nas áreas rurais e nas praias em dias pré-determinados. A Prefeitura não tem equipe específica para fiscalização das irregularidades e nem realiza controle de solicitações e reclamações dos usuários.

O aspecto visual dos logradouros quanto à varrição é regular, sendo avaliadas como as ruas mais limpas, as próximas à Prefeitura e à praça; mas os serviços de poda, capina e roçada foram considerados ruins. Existe deficiência de capina junto aos meio-fios e sarjetas e pôde-se observar vários montes de resíduos de podas espalhados por todo os locais da cidade.



Foto 78: Aspecto da varrição em frente à Prefeitura/ resíduos de poda e deficiência de capina

A remoção do lixo público foi considerada inadequada, pois a população coloca lixo desorganizadamente nas ruas, fora dos horários de coleta e isso deixa uma aspecto visual ruim quanto à limpeza da cidade. O período da vistoria foi logo após uma enchente ocorrida na cidade em fevereiro/2008 e a cidade se encontrava bastante suja, mas o gestor esclareceu que normalmente encontra problemas de gestão relacionados à falta de esclarecimento da população. A operacionalização da coleta foi considerada adequada, mas existe vários tipos de resíduos fora de coletores e muito lixo disposto nas ruas, sem armazenamento adequado e isto é ruim para a saúde pública.



Foto 79: Lixo depositado em locais públicos sem armazenamento adequado

A quantidade de resíduos gerados variam sazonalmente em Quissamã devido à incidência de turistas, pois o município possui praias e no verão existe uma uma quantidade maior de resíduos. A estimava média de coleta é de aproximadamente 10 t/dia. A prefeitura não tem uma quantidade suficiente de coletores e papeleiras instaladas nos locais públicos e isso contribui para o armazenamento inadequado nas calçadas. A frota de veículos, os equipamentos e os funcionários que realizam a coleta, varrição e disposição final são administradas pelas empresas. A frota foi considerada adequada e suficiente. Os caminhões que realizam a coleta

regular na área urbana são do tipo D8 e a Prefeitura tem planos para exigir no contrato caminhões compactadores, mas está reavaliando esta hipótese em função da inserção da coleta seletiva, pois nesse caso os caminhões compactadores não serão os mais adequados. Os carrinhos manuais utilizados na coleta dos resíduos de varrição não são adequados, pois são carrinhos de obras e, ergonomicamente, não são corretos para a limpeza pública; além de estarem sujeitos à queda de resíduos nas ruas de paralelepípedos, devido à trepidação.



Foto 80: Varrição e coleta de resíduos: frota, funcionários e equipamentos

A maioria dos funcionários que trabalham na coleta, na varrição, na poda e capina usam uniformes, mas poucos usam equipamentos de proteção individual básicos (luvas e botas). Uma grande maioria trabalha sem luvas. A Prefeitura disse não realizar controle dessa natureza deixando a cargo da empresa contratada a fiscalização dos funcionários. As empresas controlam o absenteísmo e os acidentes de trabalho, mas não conseguem conscientizar os funcionários para a necessidade de utilização de EPI's.

O Sistema de Gestão Integrada de resíduos em Quissamã não é auto-sustentável financeiramente e os gestores não apresentaram dados resultantes de um controle financeiro, que avalie e compare arrecadação e gastos. O município não cobra taxas pelos serviços de limpeza urbana. Não é realizado controle de desempenho das atividades e não existe avaliação crítica das necessidades e não-conformidades do Sistema.

Os bueiros e ralos da cidade são limpos periodicamente, mas a falta de capina junto ao meio fio agrava a possibilidade de enchentes. A cidade se situa muito ao nível do mar e tem muitos canais, pois foi construída numa região de mangue e alagadiços e em períodos chuvosos acontece muito refluxo no sistema de drenagem de águas pluviais, o que faz com que as inundações sejam uma constante. As condições de escoamento em dias chuvosos se tornam difíceis, pois existe muita terra nos logradouros e capim nas sarjetas. Além disso, a falta de capina em muitas calçadas impede o tráfego de pedestres.



Foto 81: Capim, resíduos e terra acumulados em sarjetas e calçadas

O município realiza a coleta de materiais específicos como pilhas, baterias e lâmpadas. Esses materiais são entregues pela população em postos de entrega voluntária- PEV- implantados na cidade. O município realiza coleta de pneus, mas não tem programa para reaproveitamento desse resíduo, que é armazenado em galpões ao lado da usina de reciclagem. Existe uma usina no município que realizava a reciclagem de resíduos secos como plástico, papel, papelão e outros; mas as atividades estão paralizadas devido à exigências do Ministério Público quanto ao aterro de rejeitos da usina.



Foto 82: PEV para pilhas, lâmpadas, baterias no centro da cidade e pneus coletados



O município não tem plano de gestão de resíduos e nem realiza a coleta seletiva e a Prefeitura não realiza programas de educação e conscientização ambiental com palestras e cartilhas explicativas. A Secretaria de Meio Ambiente implantou em Quissamã, o Projeto Pólen, a partir de um convênio realizado com a UFRJ, através do NUPEM- Núcleo de Pesquisas de Macaé. O convênio foi firmado para desenvolvimento de projetos ambientais para preservação dos ecossistemas lagunares. As ações com relação à gestão de resíduos sólidos urbanos não estão integradas no município e seria necessária uma reavaliação urgente do Sistema. A prefeitura realiza a gestão participativa e está em negociação com outros municípios para implantação de um consórcio público. O município de Quissamã tem programas de inclusão de catadores no sistema de gestão de resíduos, mas alega que os catadores, atualmente, são poucos, pois muitos foram aproveitados para trabalharem na URC, em 1995, quando a usina começou a operar. Foram visualizados alguns locais de reciclagem autônomos na cidade.



Foto 83: Catadores autônômos na cidade

#### **5.2.13.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município**

O município de Quissamã possui uma usina de reciclagem localizada a aproximadamente 6 km do centro da cidade. A Usina encontra-se com suas atividades paralizadas devido à exigências do Ministério Público com relação ao aterro de rejeitos. A usina para ser reaberta precisa passar por uma readequação. Atualmente não é realizada a reciclagem de resíduos secos ou reaproveitamento dos resíduos orgânicos e todos os RSU coletados no município são enviados para o aterro MTR-Madalena. O aterro também está recebendo periodicamente resíduos do aterro de rejeitos ao lado da usina, que está sendo remediado em etapas. A usina atualmente se tornou uma unidade de transbordo, pois o lixo

coletado no município é levado para o antigo pátio de compostagem e disposto no piso até ser levado para o aterro MTR. A usina possui vários equipamentos, para processar os resíduos recicláveis, mas estes se encontram em péssimo estado de conservação e a estrada de acesso ao local também não está em boas condições de tráfego.



Foto 84: Usina paralizada devido à exigências do Ministério Público/ estrada de acesso



Foto 85: Resíduos recentes no pátio da usina / antigo aterro de rejeitos

O município realiza coleta de resíduos do serviço de saúde em carros especiais e o tratamento realizado é a queima a céu aberto em área dentro da usina. Os resíduos da construção civil não são coletados organizadamente e não foram visualizadas caçambas de RCC em nenhum lugar na cidade, demonstrando que a Prefeitura não controla ou fiscaliza esse tipo de resíduo. Foram constatadas várias disposições inadequadas de RCC em logradouros, calçadas e terrenos vazios. Os gestores disseram enviar os RCC a um aterro não licenciado (clandestino), mas não foi indicado o local nem o nome da empresa que realiza a disposição. A coleta de RSS é controlada, mas o tratamento final é inadequado. Não existe unidade para tratamento de resíduos de poda e não houve informação do local de disposição.



Foto 86: Disposições inadequadas de RCC em vários locais



Foto 87: Resíduos a serem transportados e dispostos no aterro MTR

A aplicação da planilha IQA no aterro MTR totalizou uma pontuação = 7,21 e assim a disposição final de RSU do município é parcialmente adequada, mas a planilha ICGR = 4,46 (a seguir) demonstrou que o município realiza a gestão de resíduos sólidos em condições inadequadas. A aplicação da planilha IQC na usina de compostagem resultou numa pontuação = 3,33 demonstrando condições inadequadas (planilha IQC – anexo IX).

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR									
Município: Quissamã					Bacia Hidrográfica:				
Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente e Serviços Públicos					Consórcio: em negociação				
Tipo de contrato de gestão: admin. direta/ terceirização					Data vistoria: 12/ 02/ 2008				
Responsável: Iolando Peçanha					Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari				
Contato: (22) 2769-9300									
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
C A R A C T E R Í S T I C O S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	0
		70% =C< 90%	3				inadequada	0	
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5		0		parcialm. adeq	3
			parcialm. implan.	3				inadequada	0
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2		2		parcialm. adeq	3
			não	0				não real./inadeq.	0
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3				realiza	2
			não	0		0	controle financeiro do sistema	não realiza	0
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1				realiza	3
			não	0				não realiza	0
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1		1	controle de desempenho	realiza	3
			não	0				não realiza	0
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4				avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza
			regular	2		2		não realiza	0
			ruim	0				destinação final de RSS	adequada
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4		inadequada		0		
		regular	2	0	operação de unidade de reciclagem	adequada	3		
		ruim	0			inadeq. / inexist.	0		
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4			reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	
		insuf. ou inadeq.	0	4		parcial	2		
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3			inoper./ inexist.	0		
		regular	2			destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	
		inexistente	0	2		ater parc. adeq.	3		
	sub-total 1	máximo	32			lixão / inadeq.	0		
						reutiliz./reciclagem	4		
P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	0	dos resíduos da construção civil	aterro	2		
		não	0			destin. inadeq.	0		
	existência de equipe de fiscalização	sim	3			realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	
		não	0	0		não	0		
	existência de Plano de Gestão	sim	5			remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvès solicit.	2	
		não	0			não realiza	0		
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2		
		não	0			não realiza	0		
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3			controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	
			não	0		não realiza	0		
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	3	controle de acidentes do trabalho	sim	3		
		não	0			não	0		
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3			controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	
			não	0		não	0		
	existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	0	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3		
		não	0			não	0		
	programas de educação ambiental e conscientização	sim	5			sub-total 3	máximo	60	
	parcial	3	0	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>			<b>130</b>	<b>58</b>	
	não realiza	0		<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>			<b>ICGR = 4,46</b>		
auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3							
	não	0	0	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>			
programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3		<b>0 a 6,0</b>		Gestão inadequada			
	não	0		<b>6,01 a 8,0</b>		Gestão parcialm. adequada			
apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	<b>8,01 a 10</b>		Gestão adequada			
	não	0							
sub-total 2	máximo	38		<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão inadequada</b>			

#### **5.2.14 SANTA MARIA MADALENA**

O município de Santa Maria Madalena foi fundado em 1862, possui altitude de 632 metros e dista 219 km do centro da cidade do Rio de Janeiro. As principais atividades econômicas são a pecuária, a agricultura e o turismo. A população do município é dividida quase que 50 % entre rural e urbana. A rodovia RJ-146 é a principal via de acesso à cidade. Faz divisa com Campos, Conceição de Macabu, São Sebastião do Alto, Trajano de Moraes e São Fidélis. O município possui uma grande reserva de Mata Atlântica preservada no perímetro do Parque Estadual de Desengano e possui temperatura média anual de 20°C. Foi considerada a cidade com o 3º melhor clima do Brasil. O Rio Grande é o principal rio do município e é um afluente do Rio Paraíba do Sul.

Área total: 816,8 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 12,5 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Santo Antônio do Imbé, Renascença, Dr. Loretti, Triunfo e Sossego.

##### **5.2.14.1 Serviços de limpeza urbana**

A prefeitura é responsável, sob administração direta, pelos serviços de varrição, capina, roçada e poda de árvores, coleta domiciliar e comercial, coleta de resíduos do serviço de saúde e coleta dos resíduos da construção. Em períodos de festas e exposições agropecuárias a prefeitura contrata serviços temporários de varrição e poda de árvores. O planejamento, objetivos e metas do Sistema e a fiscalização dos serviços de disposição final, que são terceirizados, ficam sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. A execução dos serviços de varrição e coleta ficam sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. No município são gerados em média 480m<sup>3</sup> por mês de resíduos coletados e provenientes da remoção do lixo público. Os resíduos sólidos são conduzidos para a Usina de reciclagem e compostagem após a coleta. A coleta na área urbana central e nos distritos é realizada diariamente; já na área rural, é realizada periodicamente. A frota de veículos que realiza a coleta de resíduos, os equipamentos e funcionários fazem parte da Prefeitura. Os funcionários que trabalham na coleta e os que operam a usina trabalham com equipamentos de proteção individual (luvas, botas).

A coleta regular domiciliar e residencial tem mais de 90% da população atendida e são coletados os resíduos até na área rural. O aspecto visual da cidade, observado após a varrição, é muito bom e a capina, a roçada e as podas de árvores foram avaliadas como boas.



Foto 88: Varrição e paleiras nos locais públicos em Santa Maria Madalena

A cidade possui suficiente quantidade de paleiras e coletores nos locais públicos. Os coletores foram colocados em sua maioria nas proximidades da Praça e da Igreja, mas nas ruas adjacentes e perpendiculares à principal também existem coletores e paleiras, porém em quantidades menores. Segundo o Secretário de Meio Ambiente, Antonio Marcos, o lixo do município é extremamente orgânico, ele realiza controle de qualidade do Sistema e a Prefeitura tem um setor que atende a solicitações e reclamações dos usuários. Não existe equipe de fiscalização, nem controle financeiro do Sistema, que não é autosustentável e nem foi realizado Plano de Gestão de Resíduos para o município.

A prefeitura realiza a gestão participativa e existem algumas campanhas para conscientização dos problemas do lixo urbano nas escolas públicas. A prefeitura ainda não implementou um programa de coleta seletiva que abranja todo o município e não existem Postos de Entrega Voluntária na Cidade para auxiliar a reciclagem de resíduos.

Existem campanhas de conscientização sobre o lixo e os problemas ambientais nas escolas públicas locais. Segundo o Secretário, a cidade de Santa Maria Madalena não possui catadores de lixo e por isso não fazem campanhas para inclusão formal dos catadores no Sistema de Gestão.

São realizados os serviços de limpeza de boca de ralo, de terrenos vazios, remoção de animais mortos e veículos abandonados. A aparência da cidade é de muita limpeza: mesmo nos locais públicos mais frequentados era difícil se observar papéis ou lixo jogado no chão.

#### 5.2.14.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município

Os resíduos sólidos coletados, provenientes da varrição e dos coletores e papelarias públicas são destinados para a Usina de Reciclagem e Compostagem do Município. A usina dista uns 5 km do centro da cidade e tem um aspecto geral bom, apesar de estar parcialmente paralisada. Só está funcionando a separação de materiais secos recicláveis no local.



Foto 89: Usina de Reciclagem e Compostagem de Santa Maria Madalena

A localização da usina é boa e só não existem balança e portaria e /ou guarita no local. Ela poderia estar operando em sua máxima capacidade, mas segundo o Secretário de Meio Ambiente, o problema é a carência de mão de obra. O município está no seu limite de contratações e não pode contratar mais ninguém, assim só poderia ser feito um contrato de terceirização de serviços para operação da usina. A separação do material reciclado não é realizada na esteira, mas sim, manualmente. Foram encontrados dois funcionários na usina. Apesar dessa deficiência de operação, os resíduos orgânicos são separados nas baias.



Foto 90: Processo de compostagem realizado precariamente devido a carência de mão de obra

A Prefeitura está estudando e planejando implementação de melhorias na infraestrutura física da usina, que não possui Licença de Operação (LO).

O Secretário Antonio Marcos disse que não está sendo possível operar o incinerador de resíduos do serviço de saúde e não foram vistos sinais de que o equipamento esteja realmente funcionando. Como a coleta de RSS é realizada no município, fica a dificuldade de saber para onde está sendo destinado este material. Avaliada a Usina Municipal de Santa Maria Madalena, segundo a planilha IQC, atingiu uma pontuação de 6,42 indicando condições controladas (ver anexo IX).

A destinação dos resíduos da construção civil é direcionada para aplicação nas estradas vicinais, na maioria das vezes, e alguns poucos casos, pode ser utilizada como material de aterro em terrenos que não são oficialmente habilitados.

Todo os resíduos que chegam na usina e não sofrem qualquer tipo de aproveitamento são armazenados no container e enviados ao Aterro MTR- Madalena. Este é um dos poucos serviços terceirizados no Sistema de Gestão de resíduos do município. O proprietário do Aterro MTR, Orion Melo, informou que realiza coleta de resíduos do serviço de saúde em vários municípios da região e quando perguntado sobre a disposição final desses resíduos respondeu que eram destruídos no incinerador da prefeitura de Santa Maria Madalena.



Foto 91: Container da empresa MTR / incinerador de RSS na usina de Santa Maria Madalena

A planilha ICGR aplicada em Santa Maria Madalena mostrou que a gestão de resíduos sólidos foi classificada como inadequada no município. A pontuação recebida foi 5,62 ( ver planilha a seguir).



**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: Santa Maria Madalena

Bacia Hidrográfica:

Órgão gestor: Secretaria Meio Ambiente

Consórcio: não

Tipo de contrato de gestão: coleta, varrição e usina admin. Direta/

Data vistoria: 12/ 06/ 2007

Resp: Antonio Marcos Rizzeto Contato:(22) 2561-3300

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
C A R A C T E R Í S T I C A D O S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 % 70% =C< 90% C < 70%	5 3 0	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada inadequada	4 0	4		
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada parcialm.implan. não realiza	5 3 0			0	operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada parcialm. adeq inadequada		5 3 0	5
	coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla não	2 0				2	operacionalização da coleta seletiva	adequada parcialm. adeq não real./inadeq.	5 3 0	
	coleta de resíduos da construção civil	realiza não	3 0	3				controle financeiro do sistema	realiza não realiza	2 0	
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim não	1 0			0	controle de desempenho	realiza não realiza	3 0	3	
	coleta de pneus	sim/ sem relev. não	1 0	1			avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza não realiza	2 0		2
	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom regular ruim	4 2 0			4	destinação final de RSS	adequada inadequada	3 0	0	
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom regular ruim	4 2 0	2			operação de unidade de reciclagem	adequada inadeq. / inexist.	3 0		0
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic. insuf. ou inadeq.	4 0			4	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	ater sanit./ a ene parcial inoper./ inexist.	4 2 0	0	
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente regular inexistente	3 2 0	3			destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	adequado ater parc.adeq. lixão / inadeq.	5 3 0		3
	sub-total 1	máximo	32			24	destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem aterro destin. inadeq.	4 2 0	0	
	Item	Sub-item	Avaliação	Peso		Pontos	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim não	2 0		2
	P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim não	2 0		2	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit. não realiza	2 0	2	
		existência de equipe de fiscalização	sim não	3 0			0	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim não realiza		2 0
		existência de Plano de Gestão	sim não	5 0		0		controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz. não realiza	4 0	4
		planejamento da coleta regular	sim não	4 0			4	controle de acidentes do trabalho	sim não	3 0	
		plano integrado de gestão de RCC	sim não	3 0		0		controle de utilização EPI's (bota, luva, másc.,etc)	sim não	4 0	0
		planejamento da gestão de RSS	sim não	3 0			0	controle de absenteísmo nas equipes	sim não	3 0	
planejamento da varrição de logradouros		sim/ diária não	3 0	3	sub-total 3	máximo		60	30		
existência de plano de capina, roçada e poda		sim não	2 0		2	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>			<b>130</b>	<b>73</b>	
programas de educação ambiental e conscientização		sim parcial não realiza	5 3 0	3		<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>			<b>ICGR = 5,62</b>		
auto sustentabilidade econômico financeira		sim não	3 0		0	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>			
programas de inclusão de catadores no sistema		sim/ aus. catad. não	3 0	3		0 a 6,0		Gestão inadequada			
apoio à gestão participativa e consórcios		sim não	2 0		2	6,01 a 8,0		Gestão parcialm. adequada			
sub-total 2		máximo	38	19		8,01 a 10		Gestão adequada			
				<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão inadequada</b>					

### **5.2.15 SÃO JOSÉ DO VALE DO RIO PRETO**

Município localizado a 129 km da capital do Rio de Janeiro, a 615m de altitude. As principais rodovias de acesso à cidade são a BR-116 e a RJ- 134, que estão em boas condições de rodagem. São José foi fundado em 1843 e tem a maioria de sua população residindo, atualmente, na área urbana. O município é cortado pelos Rios Paqueta e Rio Preto e faz divisa com os municípios de Sapucaia, Sumidouro, Teresópolis, Três Rios e Petrópolis. A economia local tem como principais atividades a agroavícola e a agroindústria. O município é o maior produtor hortifrutigranjeiro do Estado do Rio de Janeiro.

Área total: 240,6 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica: 70,7 hab/km<sup>2</sup>

#### **5.2.15.1 Serviços de limpeza urbana**

A prefeitura municipal de São José do Vale do Rio Preto realiza serviços de varrição, capina, poda de árvores, coleta domiciliar e comercial, coleta de resíduos de saúde e coleta de resíduos da construção civil sob a forma de administração direta. A disposição final é um serviço terceirizado. A Secretaria de Meio Ambiente faz o planejamento das atividades, realiza a coleta, gerencia a Usina de Reciclagem e Compostagem e terceiriza os serviços de disposição final e a Secretaria de Obras se encarrega da varrição, capina e poda de árvores. A geração de resíduos no município é de 13 a 14 toneladas diárias. A coleta regular residencial e comercial tem mais de 90% da população atendida e são coletados os resíduos na área rural e em pequenas localidades. O aspecto visual da varrição, capina, roçada e poda na cidade e localidades é regular, pois a cidade não apresenta um aspecto de limpeza nas ruas adjacentes.



Foto 92: Aspecto da varrição da cidade/ varredor

O município realiza a coleta seletiva de resíduos recicláveis do tipo porta-a-porta. A operacionalização dos serviços da coleta seletiva enfrenta as mesmas dificuldades que a coleta regular que são relacionadas às deficiências da frota utilizada para coleta e transporte dos resíduos. A frota de veículos e máquinas é disponibilizada pela Secretaria de Obras e isso cria um “gargalo” no dia-a-dia da gestão de resíduos no município, pois com frequência a Secretaria de Meio Ambiente, que realiza a coleta regular e seletiva, tem problemas com os caminhões e o serviço prestado fica prejudicado. A frota portanto foi avaliada como inadequada ou insuficiente. Os carrinhos manuais utilizados pelos garis na varrição não são adequados, pois são carrinhos de obras. A informação dada foi que o município possui somente 3 caminhões para realizar todo o serviço de limpeza urbana.



Foto 93: caminhão compactador utilizado na coleta regular/ galpão da Secretaria de Obras

A equipe de coleta é formada por 3 garis e um motorista e é realizada diariamente na cidade e em dias alternados nas redondezas; já na zona rural, a coleta é em dias pré-determinados. A varrição é realizada diariamente, mas o aspecto geral na cidade é regular. A rua após varrição ainda continuava com muita terra e folhas e foram encontrados muitos logradouros sem varrição até o final da tarde. A poda e a capina na cidade também foram consideradas regulares. Os funcionários que realizam a coleta de lixo e os que realizam a varrição, poda e capina não usam EPI's (botas e luvas) regularmente e não trabalham uniformizados e nem com máscara. A operacionalização da coleta domiciliar foi considerada regular pois o lixo foi visualizado nas ruas desde a manhã até o final da tarde. Os problemas com relação à frota foram a justificativa dada pelos gestores como entrave para melhoria dos serviços.



Foto 94: Funcionário sem EPI's e sem uniformes /Coleta dos RSU

Na área central da cidade existe uma quantidade regular de papelarias e coletores, mas nas ruas adjacentes ao centro já não existem coletores e papelarias suficientes. Os serviços como limpeza de terrenos vazios, limpeza de ralos e canaletas, remoção de animais mortos foram considerados bem executados, pois existe controle de solicitações e reclamações. O município não conta com uma equipe de fiscalização e isso pode ser uma justificativa também para as deficiências na execução dos serviços de varrição, capina, poda e coleta de resíduos. O controle financeiro do sistema não é realizado no município, mas é cobrada uma taxa para custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos. Outra deficiência na gestão é que não são realizadas avaliações críticas das não conformidades recebidas através das reclamações de usuários ou pelas partes interessadas. A remoção do lixo público é adequada, mas segundo o gestor sofre os mesmos condicionantes devido a intermitência de veículos disponíveis na Secretaria de Obras Públicas e Transportes.

O município não realizou um Plano de Gestão de resíduos, sendo somente realizada pela Secretaria de Meio Ambiente o planejamento da coleta regular e seletiva e da varrição, capina e roçada. A coleta de resíduos de construção civil não é planejada e nem existe controle sobre a destinação final deste tipo de resíduo. Já os resíduos dos serviços de saúde recebem um planejamento da coleta, sendo realizada uma vez por semana, às quartas-feiras, mas não foi visualizado o local onde os resíduos são dispostos e não foi informado o tipo de tratamento dado aos resíduos do serviço de saúde.

O município tem Programa de conscientização e educação ambiental e a Secretaria de meio ambiente realiza vários eventos junto às escolas públicas. A prefeitura apoia a gestão participativa e os consórcios intermunicipais para resolução dos problemas ambientais, já tendo

realizado negociações com os municípios de Sapucaia e Carmo. A prefeitura não tem Programa de Inclusão de catadores no Sistema, sendo que a Usina de Reciclagem é operada através de auto-gestão de antigos catadores, mas ainda existem catadores de rua na cidade. A Prefeitura lançou campanha educativa onde foram colados adesivos nas papeladeiras públicas que dizem “ Cidade limpa não é a que mais se varre, mas a que menos se suja”.



Foto 95: Catador de rua / Papelreira com mensagem educativa

#### **5.2.15.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município**

Os resíduos sólidos são separados, reciclados e tratados na Usina municipal de Reciclagem e Compostagem. A Usina se localiza na Estrada Silveira da Mata, km 22 e apresenta um aspecto geral bom e é operada por cooperativados, antigos catadores de rua, através da auto-gestão. A Prefeitura realizou a concessão da Usina, com os equipamentos e se compromete mensalmente a conceder café da manhã e almoço, diariamente e uma cesta básica, mensalmente. A gerente da Usina é a Sra. Josiane Alves, que relatou como maiores dificuldades operacionais a peneira da compostagem, que está quebrada, e a falta de adequação da destinação final dos rejeitos da Usina, que no momento da visita estavam todos acumulados no pátio externo. O gestor da Secretaria de Meio Ambiente, Sr. João Rodrigues, informou que o fato se devia a quebra do contrato com a empresa terceirizada que realizava esta tarefa. O aspecto visual era ruim somente no ângulo de observação da montanha de lixo, acumulado por dias, que estava afetando a operação da Usina, já que o cheiro e moscas estavam incomodando os funcionários, no entanto pode-se observar que os mesmos eram bastante treinados e capacitados para a operação da Usina.



Foto 96: Usina de Reciclagem e Compostagem de São José/ Rejeitos acumulados no pátio

Na foto acima pode-se observar que a Usina em sua parte interna é bastante organizada, mas seu aspecto geral foi considerado regular na planilha IQC, devido aos rejeitos acumulados no pátio externo. Os funcionários cooperativados que trabalham na Usina, no entanto, são bastante empenhados e organizados na realização de suas tarefas. A Usina possui três esteiras de catação e como é realizada a coleta seletiva no município, os resíduos já chegam parcialmente separados e a operação da Usina demonstra muita eficiência. Os funcionários utilizam uniformes, EPI's, alguns utilizam máscaras e a Usina tem uma produção alta de recicláveis, contando com duas prensas para enfardamento do material.



Foto 97: Funcionárias separando resíduos/ material reciclado prensado para venda

O material reciclável separado é prensado e armazenado em locais cobertos, em fardos e a venda do material paga os salários dos funcionários. As latas e materiais ferrosos são depositados em local separado e depois são retirados pela empresa que faz a reciclagem deste material. Os pneus são separados em local coberto mas não têm destinação adequada.

Os resíduos orgânicos são depositados nas baias de aeração da Usina e a operação de compostagem recebe controle de temperatura e de aeração. A peneira está quebrada e isso é um fator que compromete a utilização do composto orgânico produzido nas baias após 120 dias. O material tem granulometria grosseira e é muito misturado e por isso está sendo pouco utilizado pelos agricultores locais. A prefeitura tem um horto municipal e utiliza o composto nos jardins públicos.



Foto 98: Baias de compostagem do resíduos orgânicos/ Horto Municipal

A planilha de avaliação IQC foi aplicada nesta usina e foi obtida a pontuação 7,00 mostrando que as condições são parcialmente adequadas (planilha IQC – anexo IX).

Os gestores informaram que os rejeitos da Usina eram enviados anteriormente para um lixão no município de Três Rios, mas não se tinha idéia para onde seriam enviados futuramente. Assim a pontuação dada no indicador “destinação final dos resíduos sólidos urbanos”, na planilha ICGR, foi zero. A destinação final dos resíduos no município foi considerada inadequada.

O município de São José do Vale do Rio Preto após avaliação obteve pontuação de 6,08 na planilha ICGR (Tabela , a seguir), demonstrando que o seu Sistema de gestão de resíduos sólidos está parcialmente adequado.

**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: São José do Vale do Rio Preto

Bacia Hidrográfica: Rio Preto

Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente/ Obras

Consórcio: não

Tipo de contrato de gestão: administração direta

Data vistoria: 23/ 07/ 2007

Respons: Marco Aurélio Padilha

Contato: (24)2224-1986

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
C A R A C T E R Í S T I C O S D O S S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	4
		70% =C< 90%	3				inadequada	0	
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5	5			parcialm. adeq	3	
		parcialm. implan.	3				inadequada	0	
		não realiza	0				operacionalização da coleta seletiva	adequada	5
	coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2	2			parcialm. adeq	3	
		não	0				não real./inadeq.	0	
	coleta de resíduos da construção civil	realiza	3	3		controle financeiro do sistema	realiza	2	0
		não	0				não realiza	0	
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1	0		controle de desempenho	realiza	3	0
		não	0				não realiza	0	
	coleta de pneus	sim/ sem relev.	1	1		avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	2
		não	0				não realiza	0	
	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4	2		destinação final de RSS	adequada	3	0
		regular	2				inadequada	0	
		ruim	0				operação de unidade de reciclagem	adequada	3
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4	2			inadeq. / inexist.	0	
	regular	2			reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	4	
	ruim	0			parcial	2			
frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4	0	destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	0		
	insuf. / inadeq.	0			ater parc adeq.	3			
existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3	2	destinação final dos resíduos da construção civil	lixão / inadeq.	0			
	regular	2			reutiliz./reciclagem	4	0		
	inexistente	0			aterro	2			
<b>sub-total 1</b>	<b>máximo</b>		<b>32</b>	<b>22</b>					
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos					
P L A N E J A M E N T O D O S S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	2	
		não	0			não	0		
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	0	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	2	
		não	0			não realiza	0		
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	2	
		não	0			não realiza	0		
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	0	
		não	0			não realiza	0		
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0	controle de acidentes do trabalho	sim	3	3	
		não	0			não	0		
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	3	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	4	
		não	0			não	0		
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	3	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3	
		não	0			não	0		
	existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	2	<b>sub-total 3</b>	<b>máximo</b>	<b>60</b>	<b>35</b>	
		não	0						
	programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	3	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>		<b>130</b>	<b>79</b>	
		parcial	3			<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>		<b>ICGR = 6,08</b>	
	não realiza	0							
auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3	0	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>			
	não	0			<b>0 a 6,0</b>		<b>Gestão inadequada</b>		
programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	3	<b>6,01 a 8,0</b>		<b>Gestão parcialm. adequada</b>			
	não	0			<b>8,01 a 10</b>		<b>Gestão adequada</b>		
apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão parcialmente adequada</b>			
	não	0							
<b>sub-total 2</b>	<b>máximo</b>		<b>38</b>	<b>22</b>					



## **5.2.16 SÃO SEBASTIÃO DO ALTO**

O município de São Sebastião do Alto dista 209 km do centro do Rio de Janeiro e tem altitude de 575 metros. A principal rodovia de acesso à cidade é a RJ-116, que se encontra em boas condições de rodagem, sendo que o trecho que liga a cidade até a RJ-116 se encontra com muitos deslizamentos de terra, depressões e desabamentos da estrada. Estão sendo realizadas várias obras e em alguns locais só há passagem para um veículo. O município foi fundado em 1891. A principal atividade econômica no município é a agropecuária. Um dos principais rios no município é o Rio Grande que é um marco de divisa entre municípios de São Sebastião do Alto e Santa Maria Madalena, sendo um dos afluentes do Rio Paraíba do Sul.

Área total: 397 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica: 22,2 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Ibipeba, Ipituna, Valão do Barro

### **5.2.16.1 Serviços de limpeza urbana**

O município realiza todos os serviços de limpeza urbana sob administração direta. O aspecto visual dos logradouros quanto à varrição, capina, roçada e poda de árvores foi considerado muito bom. A cidade tem um aspecto muito limpo e a cobertura da coleta de resíduos compreende mais de 90 % da população do município.



Foto 99: Limpeza urbana no município de São Sebastião do Alto

A prefeitura não realiza controle de reclamações e solicitações nem tem equipe de fiscalização do Sistema. Não foi realizado Plano de Gestão de resíduos para o município e somente é feito planejamento da coleta regular, que é realizada em cada logradouro em dias alternados e da varrição, que é realizada diariamente. Não existe nenhum tipo de estudo ou planejamento para gestão de RCC e RSS. A prefeitura não realiza controle financeiro do sistema, que não é autosustentável. A frota e equipamentos é própria e foi considerada adequada e suficiente pelo Secretário de Meio ambiente, Dr. Lauro Conde, mas os funcionários que realizam a limpeza urbana não utilizam EPI's.



Foto 100: Coleta de resíduos no município de São Sebastião do Alto/ Funcionários sem EPI's

O município não tem nenhum programa de coleta seletiva nem programa de educação e conscientização ambiental, nem nas escolas públicas locais. A prefeitura não realiza gestão participativa e nem planeja participar de nenhum consórcio. Não existem programas para inclusão de catadores, pois são poucos os que realizam catação na cidade. A prefeitura não faz separação de materiais recicláveis do lixo.

#### **5.2.16.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município**

Todos os resíduos coletados nas residências e comércio e o lixo público não sofrem nenhum tipo de tratamento ou separação na usina existente no município. A Usina tem Licença de Operação, mas não está funcionando de acordo com o Secretário de Meio Ambiente devido a falta de mão-de-obra. A usina é nova e tem um bom aspecto geral, a localização e o acesso são ótimos. O resultado da aplicação do IQC conferiu pontuação 5,17 (ver anexo IX ) e esta

avaliação expressa condições inadequadas, que se devem ao motivo da usina se encontrar paralizada, fato que diminui muitos pontos na planilha, no subitem condições operacionais.



Foto 101: Usina de Reciclagem e Compostagem nunca funcionou

A usina tem equipamento para incineração e tratamento dos resíduos do serviço de saúde e a prefeitura dispõe seus resíduos em um buraco próximo ao lixão.



Foto 102: Equipamento para tratamento de RSS

O município recebeu uma intimação do Ministério Público para responder quanto à gestão de resíduos sólidos urbanos, visto já ter uma usina implementada e alegar problemas

financeiros para tratamento e destinação final dos resíduos. Todos os resíduos sólidos são dispostos em um lixão próximo à cidade, inclusive os resíduos do serviço de saúde. A planilha IQA aplicada no local conferiu a pontuação de 0,71, ratificando que as condições de disposição final dos resíduos são muito inadequadas no município. (Anexo VI)



Foto 103: Local onde é feita a disposição final dos resíduos sólidos de S. S. Alto



Foto 104: Local onde são dispostos os resíduos do serviço de saúde

A avaliação ICGR no município de São Sebastião do Alto mostrou uma pontuação de 3,92, sendo considerada uma gestão inadequada. ( ver planilha a seguir)

**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: São Sebastião do Alto

Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente/ Obras

Tipo de contrato de gestão: administração direta

Responsável: Lauro Conde

Contato: (22) 2559-1122

Bacia Hidrográfica:

Consórcio: não

Data vistoria: 13/ 06/ 2007

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
C A R A C T E R Í S T I C A D O S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 % 70% =C< 90% C < 70%	5 3 0	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada inadequada	4 0	4		
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada parcialm.implan. não realiza	5 3 0			0	operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada parcialm. adeq inadequada		5 3 0	5
	coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla não	2 0				2	operacionalização da coleta seletiva	adequada parcialm. adeq não real./inadeq	5 3 0	
	coleta de resíduos da construção civil	realiza não	3 0	0				controle financeiro do sistema	realiza não realiza	2 0	
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim não	1 0			0	controle de desempenho	realiza não realiza	3 0	0	
	coleta de pneus	sim/ sem relev. não	1 0	0			avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza não realiza	2 0		0
	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom regular ruim	4 2 0			4	destinação final de RSS	adequada inadequada	3 0	0	
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom regular ruim	4 2 0	4			operação de unidade de reciclagem	adequada inadeq. / inexist.	3 0		0
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic. insuf. ou inadeq.	4 0			4	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado parcial inoper./ inexist.	4 2 0	0	
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente regular inexistente	3 2 0	2			destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene ater parc.adeq. lixão / inadeq.	5 3 0		0
	sub-total 1	máximo	32			21	destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem aterro destin. inadeq.	4 2 0	0	
	Item	Sub-item	Avaliação	Peso		Pontos	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim não	2 0		2
	P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim não	2 0		2	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ através solicit. não realiza	2 0	2	
		existência de equipe de fiscalização	sim não	3 0			0	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim não realiza		2 0
		existência de Plano de Gestão	sim não	5 0		0		controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz. não realiza	4 0	4
		planejamento da coleta regular	sim não	4 0			4	controle de acidentes do trabalho	sim não	3 0	
		plano integrado de gestão de RCC	sim não	3 0		0		controle de utilização EPI's (bota, luva, másc.,etc)	sim não	4 0	0
		planejamento da gestão de RSS	sim não	3 0			0	controle de absenteísmo nas equipes	sim não	3 0	
planejamento da varrição de logradouros		sim/ diária não	3 0	3	sub-total 3	máximo		60	19		
existência de plano de capina, roçada e poda		sim não	2 0		2	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>		<b>130</b>	<b>51</b>		
programas de educação ambiental e conscientização		sim parcial não realiza	5 3 0	0		<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>		<b>ICGR= 3,92</b>			
auto sustentabilidade econômico financeira		sim não	3 0		0	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>			
programas de inclusão de catadores no sistema		sim/ aus. catad. não	3 0	0		<b>0 a 6,0</b>		Gestão inadequada			
apoio à gestão participativa e consórcios		sim não	2 0		0	<b>6,01 a 8,0</b>		Gestão parcialm. adequada			
sub-total 2		máximo	38	11		<b>8,01 a 10</b>		Gestão adequada			
				<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão inadequada</b>					

### **5.2.17 SILVA JARDIM**

Silva Jardim foi fundado em 1841 e é um município localizado a 100 km da capital do Rio de Janeiro, situado a 35 m de altitude do nível do mar. O município tem a agropecuária como principal atividade econômica e pertence à Bacia do Rio São João. A principal via de acesso à cidade é a Rodovia BR-101, tendo sido considerada boas as condições de acesso aos municípios vizinhos. A Reserva Biológica Nacional de Poço das Antas tem parte de sua demarcação no município de Silva Jardim e a Lagoa de Juturnaíba se encontra no município. Faz divisa com os municípios de Araruama, Casimiro de Abreu, Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito e Nova Friburgo.

Área total: 940,7 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 24,8 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Gaviões /São Lourenço, Aldeia Velha, Bananeiras

#### **5.2.17.1 Serviços de limpeza urbana:**

A coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais no município de Silva Jardim não é controlada pela prefeitura, mas estima-se que sejam coletados 20 ton/dia de RSU. A Secretaria de Obras executa todas as etapas dos serviços de limpeza urbana, sob a forma de administração direta. A disposição final dos resíduos é realizada em um lixão numa área da Prefeitura. O planejamento, objetivos e metas e a fiscalização dos serviços também ficam sob a responsabilidade da Secretaria de Obras. O Secretário de Obras, Sr. José Brito Filho, foi apresentado como o gestor municipal dos serviços e explicou que o município, no momento da vistoria, passa por um problema político sério, já que o ex-prefeito Augusto Tinoco, foi exonerado do cargo e todos os secretários foram substituídos em janeiro de 2008. Os serviços de limpeza urbana no município se encontram em estado calamitoso, pois para execução dos serviços de varrição, a Secretaria conta com apenas 10 garis. Esses mesmos funcionários são deslocados para execução dos serviços de capina e roçada. O aspecto visual quanto à varrição, à poda, capina e roçada na cidade e distritos é ruim. Existe muito mato nos logradouros e a remoção do lixo público também não é adequada, sendo encontrados vários montes de lixo espalhados em vários locais da cidade. A frota de veículos que realiza a coleta de resíduos foi considerada insuficiente pelo Secretário de Obras, pois existem dois caminhões compactadores e um D6. Existe uma grande quantidade de coletores públicos na cidade e a grande maioria dos

equipamentos é presa a um suporte para evitar roubos, fato comum anteriormente, segundo o Secretário de Obras.



Foto 105: Praça suja, cheia de mato, logradouros sem capina / terra nas ruas



Foto 106: Frota para coleta de RSU no município de Silva Jardim

A coleta regular domiciliar e residencial tem mais de 90% da população atendida, sendo coletados resíduos na sede e nos distritos de Aldeia Velha, Gaviões e Bananeiras e em localidades rurais. Os funcionários que coletam os resíduos e realizam a varrição não trabalham uniformizados e a grande maioria não usa Equipamentos de Proteção Individual (luvas e botas). A Secretaria de Obras controla os acidentes de trabalho e absenteísmo, mas disse que estes dois indicadores não interferem com a gestão apesar da equipe ser pequena.



Foto 107: Gari sem uniforme, sem EPI / coletores públicos

A Prefeitura possui Programas de conscientização e educação ambiental da população parcialmente implantados, mas os RSU são colocados fora dos coletores e em montes nas calçadas e o resultado final ainda é ruim. O aspecto visual das ruas enquanto a coleta não é realizada é muito ruim e a população deveria ser conscientizada com campanhas para melhorar o armazenamento dos resíduos e a colocação do lixo nas ruas próximo ao horário da coleta. Os programas de educação ambiental são voltados para as escolas públicas e para o ecoturismo, com programas de conscientização quanto à limpeza na Reserva de Poço das Antas e na APA de Aldeia Velha.

Os objetivos e metas para melhoria da infra-estrutura geral dos serviços de limpeza urbana não estão bem definidos pelos gestores. Não são realizadas avaliações críticas das não-conformidades do sistema e não se tem planos para redução de volume dos RSU (reciclagem de resíduos) e/ou para realização da coleta seletiva. O município não possui plano de gestão de resíduos. Não são coletadas pilhas, baterias, pneus, óleo de cozinha ou qualquer outro resíduo organizadamente pela Prefeitura. Apesar do armazenamento e da disposição dos resíduos pelos moradores ser bastante desorganizada, a coleta regular domiciliar e comercial foi considerada adequada.



Foto 108: Resíduos deixados em vários locais públicos e em terrenos vazios



Segundo o Secretário de Obras, a prefeitura realiza a limpeza de bueiros, ralos e sarjetas, mas nas ruas existe muita terra e capim próximo ao meio fio, indicando que em dias chuvosos a cidade deve ficar alagada em vários trechos devido à dificuldades de escoamento das águas.



Foto 109: Terra nas ruas e sarjetas sujas / capim dificulta o escoamento das águas

O Secretário de Obras disse não contar com equipe de fiscalização para avaliar disposições inadequadas em terrenos vazios, disposição inadequada de RCC em calçadas e ruas e/ou outras irregularidades. Não foram visualizadas placas sinalizando a proibição de despejo de lixo em alguns locais públicos e ele disse não cobrar multas, pois a população é pobre e nem taxa de limpeza urbana a prefeitura cobra. Não é realizado controle financeiro do sistema e todas as despesas são incluídas no orçamento da Secretária de Obras. Existe controle de solicitações e reclamações dos usuários e da população. Não existem programas de inclusão de catadores no sistema mas a Prefeitura apoia a gestão participativa e a participação em Consórcio, havendo negociações com os municípios de Tanguá e Rio Bonito.



Foto 110: Crianças catando lixo nas ruas / catação autônoma no lixão

### 5.2.17.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município

Os resíduos sólidos urbanos coletados em Silva Jardim são transportados pela Prefeitura para um vazadouro situado a 12 km do centro da cidade. O vazadouro não tem condições adequadas de operação. As condições de acesso não são boas e o trecho é uma subida e em dias chuvosos deve ser difícil para os caminhões trafegarem. O município não possui Unidade de Reciclagem e Compostagem, contando apenas com a catação informal, dentro do vazadouro, para a redução do volume de resíduos aterrados.



Foto 111: Vazadouro de RSU no município de Silva Jardim

No vazadouro existe um trator permanentemente, mas as condições de operação não são boas e a compactação realizada não é adequada. Não existe controle de cargas e existem catadores autônomos e animais domésticos circulando no local, pois não existe cerca de delimitação ou guarita. Existem casinhas improvisadas dentro do aterro, mas os catadores disseram que ninguém reside lá, mas guardam equipamentos ali. Não há nenhuma infraestrutura no local como banheiros, refeitório e sala de administração.



Foto 112: Trator de esteiras permanentemente no local

Apesar do local ser afastado e de não haverem moradores próximos, a permanência de operação deste lixão é inaceitável. Vários municípios próximos, como Casimiro de Abreu, já estão enviando seus resíduos para o aterro MTR. A Prefeitura de Silva Jardim não tem planos para fechamento do lixão e nem projeto de remediação do local. Não é realizado nenhum monitoramento das águas subterrâneas e nem amostras de água nos corpos hídricos próximos, não existe drenagem de águas pluviais e nem drenagem de gases.

Os resíduos sólidos são enviados para o lixão logo após a coleta. O lixo não é coberto com solo diariamente e existem moscas e urubus e lixo disperso pelo vento no local. Existem alguns pneus separados e água proveniente de nascentes correm próximas ao lixo.



Foto 113: Riscos no lixão de Silva Jardim

O município realiza a coleta de resíduos do serviço de saúde e incinera os resíduos em um incinerador. Os resíduos da construção civil não são coletados adequadamente e foram vistoriadas várias disposições inadequadas de RCC em locais públicos. Não foram visualizadas caçambas para armazenamento de RCC na cidade e o gestor municipal disse que o poder público não controla e nem organiza este tipo de atividade e que a população é pobre e não pode pagar pela retirada de entulho, por isso descarta nas ruas. Segundo o gestor municipal, os resíduos de construção civil coletados pela prefeitura são dispostos em estradas vicinais e no lixão. Não existe planejamento da gestão de resíduos de saúde e nem plano integrado de gestão de resíduos da construção civil, conforme exigência da Resolução Conama 307.



Foto 114: Resíduos de construção civil dispostos inadequadamente em vários locais

A aplicação da planilha IQA demonstrou uma pontuação = 2,14, indicando que os resíduos são dispostos em um lixão em condições inadequadas e a planilha IQG município realiza uma gestão inadequada de resíduos sólidos, atingindo um valor de 3,00 (ver Tabela , a seguir).

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR											
Município: Silva Jardim					Bacia Hidrográfica:						
Órgão gestor: Secretaria de Obras					Consórcio: em negociação						
Tipo de contrato de gestão: administração direta					Data vistoria: 13/02/2008						
Responsável: José Brito Filho Contato: (22) 2668-1118					Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari						
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
C A R A C T E R Í S T I C O S D O S S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada	4	0		
		70% =C< 90%	3				inadequada	0			
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	5	
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3			
			parcialm. implan.	3				inadequada	0		
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	0	
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2				parcialm. adeq	3		
			não	0				não real./inadeq.	0		
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			controle financeiro do sistema	realiza	2	0	
			não	0				não realiza	0		
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1			controle de desempenho	realiza	3	0	
			não	0				não realiza	0		
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1		0	avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	0	
			não	0					não realiza		0
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4		0	destinação final de RSS	adequada	3	3	
			regular	2					inadequada		0
			ruim	0				operação de unidade de reciclagem	adequada	3	0
		aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4				inadeq. / inexist.	0		
		regular	2	0	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado	4	0			
		ruim	0				parcial		2		
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4				inoper./ inexist.	0			
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	insuf. ou inadeq.	0	0	destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	0			
		suficiente	3				ater parc. adeq.		3		
		regular	2				lixão / inadeq.	0			
		inexistente	0	3	destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem	4	0			
	sub-total 1	máximo	32				aterro		2		
						destin. inadeq.	0				
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos							
P L A N E J A M E N T O D O S S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	2			
		não	0				não		0		
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	0	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	2			
		não	0				não realiza		0		
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	0			
		não	0				não realiza		0		
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	0			
		não	0				não realiza		0		
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0	controle de acidentes do trabalho	sim	3	3			
		não	0				não		0		
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	0	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	0			
		não	0				não		0		
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	0	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3			
		não	0				não		0		
		existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	0	sub-total 3	máximo	60	18		
			não	0							
		programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	3	Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)			130	39	
			parcial	3							
		não realiza	0	ICGR = Soma dos pontos / 13			ICGR = 3,00				
	auto sustentabilidade econômico financeira	sim	3	0	ICGR		Avaliação				
		não	0		0 a 6,0		Gestão inadequada				
	programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	0	6,01 a 8,0		Gestão parcialm. adequada				
		não	0		8,01 a 10		Gestão adequada				
	apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	Avaliação:		Gestão inadequada				
		não	0								
	sub-total 2	máximo	38	11							

### **5.2.18 SUMIDOURO**

Sumidouro dista 174 km do centro do Rio de Janeiro e a principal rodovia de acesso à cidade é a RJ-148, que se encontra em boas condições de rodagem. O município foi fundado em 1890 e tem altitude de 355 metros. As principais atividades econômicas são a agropecuária e a agricultura. O principal rio do município é o Rio Paquequer que integra o ao Comitê da Bacia dos rios Piabanha, Paquequer e Negro. O Município faz divisa com Carmo, Duas Barras, Nova Friburgo, Sapucaia e Teresópolis.

Área total: 395,2 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica: 38 hab/ km<sup>2</sup>

Distritos: Murinelli, Campina e Mariana

#### **5.2.18.1 Serviços de limpeza urbana**

A prefeitura é responsável pelos serviços de varrição, capina, roçada e poda de árvores; já a coleta domiciliar e comercial, coleta de resíduos do serviço de saúde são serviços terceirizados por uma Empresa Privada. A execução dos serviços de limpeza urbana e a fiscalização da empresa contratada são responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. No município são geradas em média 7 toneladas diárias de resíduos sólidos, sendo conduzidos para a Usina de reciclagem e compostagem após a coleta. A coleta é realizada na área urbana central, diariamente; e nos distritos na área rural, é realizada periodicamente. A frota de veículos que realiza a coleta de resíduos, os equipamentos e funcionários são administrados diretamente pela empresa e fiscalizados pela Prefeitura. Os funcionários que trabalham na coleta e os que operam na usina trabalham com EPI's (luvas, botas e máscaras).



Foto 115: Frota e funcionários da empresa na usina de reciclagem e compostagem

A coleta regular domiciliar e residencial tem mais de 90% da população atendida e são coletados os resíduos até na área rural. O aspecto visual da cidade, observado após a varrição, é regular e a capina, a roçada e as podas de árvores foram avaliadas também como regulares. A cidade possui, no entanto, suficiente quantidade de papelarias e coletores nos locais públicos. Os coletores e papelarias estão distribuídos por toda a cidade.



Foto 116: Aspecto visual dos logradouros e lixo público em coletores

Pode-se observar lixo presente em vários coletores públicos desde a chegada na cidade pela manhã até o final da tarde, demonstrando que não existe muito controle na remoção do lixo público. A cidade não tem uma aparência muito boa de limpeza.



Foto 117: Resíduos de poda deixados no meio da rua e aspectos da varrição

A prefeitura apoia a gestão participativa, mas não existem campanhas para educação e conscientização dos problemas do lixo urbano. A coleta seletiva não está sendo nem planejada no município e não existem ações e programas para inclusão social dos catadores. A cidade

possui algumas cooperativas particulares de reciclagem de lixo. A gestão de resíduos parece ser pouco controlada, pois não é realizado controle financeiro, e nem controle de qualidade.

#### **5.2.18.2 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município**

Os resíduos sólidos são separados, reciclados e tratados na Usina de Reciclagem e Compostagem. A Usina é particular, foi construída em um terreno da Empresa que realiza a coleta de resíduos sólidos no município e todo o equipamento e funcionários fazem parte da empresa. O material reciclável separado é prensado e armazenado em fardos para venda. Os resíduos orgânicos são dispostos nas baias de aeração e retirados em média em 90 dias. O aspecto geral da usina é bom, pois existe organização e limpeza constante na área. A Usina não exala odores desagradáveis e o dono da empresa Sr. Zé Mauro planeja e implementa melhorias no Sistema. O acesso ao local é bom, tendo um pequeno trecho de estrada de terra.



Foto 118: Usina particular do município de Sumidouro

A usina não possui incinerador para tratamento dos resíduos do serviço de saúde e foi dada a informação de que os RSS coletados estão sendo dispostos na Empresa MTR.

Os resíduos orgânicos são colocados nas baias para fermentação por 120 dias, em média. O gerente e dono da empresa disse que ainda não utiliza o composto orgânico produzido por ter dúvidas sobre as qualidades sobre o mesmo. Ele está fazendo experiências práticas utilizando o composto na propriedade para analisar o crescimento das plantas. O composto produzido na usina tem aspecto bom, não possui cheiro e após peneiramento tem o aparência de composto maturado.





Foto 119: Baias de aeração e maturação do composto/ pé de laranja com uso do composto

A usina tem instalações de apoio como refeitório, banheiros e sala de administração em boas condições. A aplicação da planilha IQC na usina demonstrou uma pontuação de 8,25, o que mostra que a usina opera em condições adequadas (ver anexo ).

O proprietário alega ser lucrativo o empreendimento e todo o material reciclado é vendido para empresas recicladoras. Os rejeitos da Usina são armazenados nos containers da empresa MTR e enviados ao aterro, distante aproximadamente 100 km. A empresa possui um caminhão e realiza o transporte de Sumidouro até o aterro MTR – Madalena, por conta própria.



Foto 120: Container da Empresa MTR e caminhão para transporte até o aterro

O município após avaliação na planilha ICGR recebeu pontuação 6,15 (ver planilha a seguir), indicando que a gestão de resíduos sólidos é parcialmente adequada.

**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: Sumidouro

Órgão gestor: Secretaria de Obras

Tipo de contrato de gestão: administração direta/ terceirizada

Responsável: Sérgio Demani Contato:(22) 2531-1200

Bacia Hidrográfica:

Consórcio: não

Data vistoria: 18/ 06/ 2007

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
C A R A C T E R Í S T I C O S D O S S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 % 70% =C< 90% C < 70%	5 3 0	5	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada inadequada	4 0	4		
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada parcialm.implan. não realiza	5 3 0			0	operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada parcialm. adeq inadequada		5 3 0	3
	coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla não	2 0				2	operacionalização da coleta seletiva	adequada parcialm. adeq não real./inadeq	5 3 0	
	coleta de resíduos da construção civil	realiza não	3 0	3				controle financeiro do sistema	realiza não realiza	2 0	
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim não	1 0			0	controle de desempenho	realiza não realiza	3 0	3	
	coleta de pneus	sim/ sem relev. não	1 0	1			avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza não realiza	2 0		2
	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom regular ruim	4 2 0			2	destinação final de RSS	adequada inadequada	3 0	0	
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom regular ruim	4 2 0	2			operação de unidade de reciclagem	adequada inadeq. / inexist.	3 0		3
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic. insuf. ou inadeq.	4 0			4	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado parcial inoper./ inexist.	4 2 0	4	
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente regular inexistente	3 2 0	3			destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene ater parc.adeq. lixão / inadeq.	5 3 0		3
	sub-total 1	máximo	32			22	destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem aterro destin. inadeq.	4 2 0	0	
	P L A N E J A M E N T O D O S S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim não	2 0		2	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim não	2 0		2
		existência de equipe de fiscalização	sim não	3 0			0	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit. não realiza	2 0	
		existência de Plano de Gestão	sim não	5 0		0		limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim não realiza	2 0	2
		planejamento da coleta regular	sim não	4 0			4	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz. não realiza	4 0	
		plano integrado de gestão de RCC	sim não	3 0		0		controle de acidentes do trabalho	sim não	3 0	3
		planejamento da gestão de RSS	sim não	3 0			0	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc.,etc)	sim não	4 0	
		planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária não	3 0		3		controle de absenteísmo nas equipes	sim não	3 0	3
existência de plano de capina, roçada e poda		sim não	2 0	2	sub-total 3		máximo	60	42		
programas de educação ambiental e conscientização		sim parcial não realiza	5 3 0		0	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>		<b>130</b>	<b>80</b>		
auto sustentabilidade econômico financeira		sim não	3 0	0		<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>		<b>ICGR = 6,15</b>			
programas de inclusão de catadores no sistema		sim/ aus. catad. não	3 0		3	<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>			
apoio à gestão participativa e consórcios		sim não	2 0	2		<b>0 a 6,0</b>		Gestão inadequada			
sub-total 2		máximo	38		16	<b>6,01 a 8,0</b>		Gestão parcialm. adequada			
				<b>8,01 a 10</b>		Gestão adequada					
				<b>Avaliação:</b>		<b>Gestão parcialmente adequada</b>					

### **5.2.19 TERESÓPOLIS**

Teresópolis é um município localizado a 87 km da capital do Rio de Janeiro, a 910 m de altitude. O município foi fundado em 1891 e a área urbana se encontra localizada muito próxima ao Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Teresópolis é um município com população, em sua maioria, urbana e apresenta como principais atividades econômicas o turismo e a agricultura (hortaliças e verduras). As principais vias de acesso são a BR-116, rodovia federal que possui um trecho que liga o Rio de Janeiro à Teresópolis e é administrada pela CRT - Concessionária Rio-Teresópolis, a RJ-130, que liga Teresópolis à Nova Friburgo e a BR-495, no trecho que liga Teresópolis à Petrópolis. O acesso aos municípios vizinhos é bom, pois todas as vias são pavimentadas e se encontram em boas condições de tráfego. Teresópolis faz divisa com os municípios de Nova Friburgo, Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Petrópolis, São José do Vale do Rio Preto e Sumidouro. O principal rio que corta o município é o Rio Paquequer.

Área total: 772,9 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 178,7 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Cruzeiro, Posse, Bonsucesso

#### **5.2.19.1 Serviços de limpeza urbana**

A prefeitura municipal de Teresópolis realiza os serviços de limpeza pública sob a forma de administração direta. A coleta domiciliar e comercial, coleta de resíduos do serviço de saúde são realizadas pela Secretaria de Serviços Públicos e Limpeza Urbana (SSPLU). A disposição final é um serviço realizado pela Secretaria de Meio Ambiente, que também coordena as atividades da Usina de Reciclagem. A varrição, capina e poda de árvores são parcialmente realizadas pela SSPLU. A prefeitura não realiza o controle da quantidade de resíduos coletados diariamente, mas estima que coleta aproximadamente 100 toneladas diárias. A coleta regular residencial e comercial tem entre 70 a 90% da população atendida, pois não é realizada limpeza urbana em alguns distritos e na área rural só é realizada uma vez por semana. O aspecto visual da varrição nos logradouros da sede e dos distritos é regular. Já o aspecto visual quanto à capina, roçada e poda foi considerado ruim. Foi encontrado muito capim e mato nas calçadas e sarjetas, deixando um aspecto visual ruim na cidade. A prefeitura realiza o planejamento da coleta regular e dos serviços de poda, mas não realiza planejamento da varrição e da capina e roçada. Os distritos e localidades onde são coletados resíduos são:

Bonsucesso, Vieira, Vargem Grande, Albuquerque, Motas, Venda Nova, Água Quente, Pessegueiros, Cruzeiro, Santa Rita, Caxambu e Três Córregos.



Foto 121: Aspecto da varrição dos logradouros/ aspecto visual da capina

O gestor municipal informou que o município não realiza a varrição de calçadas, deixando a cargo dos moradores e comerciantes essa atividade e as ruas são parcialmente varridas, ou seja, a varrição é realizada no centro da cidade apenas no horário noturno. O município não realiza a coleta seletiva de resíduos recicláveis. A frota de veículos e máquinas foi considerada adequada e suficiente e a Secretaria de Serviços Públicos conta com 14 caminhões compactadores e vários caminhões c/ caçamba para realização da coleta.



Foto 122: Caminhão utilizado na coleta regular/disposição dos resíduos na usina de reciclagem

As ruas do centro pela manhã, após varrição noturna, tinham terra e folhas soltas e foram encontrados muitos logradouros sem varrição até o final da tarde. A poda e a capina na cidade também foram consideradas ruins, pois muitos lugares tem capim tão alto demonstrando que não são limpas há muito tempo. Os funcionários que realizam a coleta de lixo, a varrição, poda e capina e os que trabalham na usina e aterro municipal usam EPI's (botas e luvas) regularmente e trabalham uniformizados. A operacionalização da coleta domiciliar foi

considerada boa, pois foi visualizado pouco lixo nos coletores nas ruas. Na área central da cidade e nas praças existe uma quantidade suficiente de papeleiras e coletores, mas nas ruas adjacentes ao centro e nos distritos existem poucos coletores e papeleiras. Em várias ruas não foram visualizados nenhum coletor ou papeleira.



Foto 123: Papeleiras e coletores públicos

Os serviços como limpeza de terrenos vazios, remoção de animais mortos e veículos abandonados são realizados pela prefeitura. O município conta com uma equipe de fiscalização e com controle de solicitações e reclamações, mas isso não ajudou a resolver as deficiências na execução dos serviços de varrição, capina, roçada e poda. O controle financeiro do sistema não é realizado no município, que não cobra nenhuma taxa para custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos. Não é realizado controle de desempenho do sistema, mas são feitas avaliações críticas das não conformidades recebidas através das reclamações e solicitações de usuários ou pelas partes interessadas. A remoção do lixo público foi considerada adequada.

O município não possui um Plano de Gestão de resíduos e nem o plano integrado para gestão de resíduos de construção civil e a destinação final deste tipo de resíduo é feita no aterro municipal. Foram visualizadas poucas caçambas na cidade e o gestor disse que a coleta de RCC é realizada por profissionais autônomos que cobram taxas pelo serviço. A gestão dos resíduos dos serviços de saúde não é planejada. Os RSS são coletados separadamente do lixo doméstico. Nos quatro hospitais os resíduos são coletados através de caixas estacionárias de 1,5m<sup>3</sup> e nos postos de atendimento da rede de saúde municipal, os RSS são coletados em sacos plásticos.

O município tem Programas de conscientização e educação ambiental e a Secretaria de meio ambiente realiza vários eventos junto às escolas públicas e particulares. A prefeitura apoia

a gestão participativa e os consórcios intermunicipais para resolução dos problemas ambientais, já tendo realizado negociações com os municípios vizinhos. A prefeitura tem Programa de Inclusão de catadores no Sistema, sendo a maior parte aproveitado nas atividades de triagem da Unidade de Reciclagem, mas ainda existem alguns catadores de rua autônomos operando por conta própria na cidade.

#### **5.2.19.2 Tratamento e Destinação final dos resíduos sólidos do município**

O tratamento e a disposição final de resíduos são realizados no município de Teresópolis em uma área situada na Rodovia BR-116, km 7,5. No local existe uma área do antigo lixão que foi encerrada e outra que está em operação, que possui sua base impermeabilizada com manta PEAD. A área total dessa central de tratamento de resíduos é de 23.000 m<sup>2</sup>, sendo que a área atual compreende 10.000 m<sup>2</sup>. A operação da antiga área foi iniciada em 1990 e a área atual, iniciada em 2004 e estão previstos mais 14 anos de operação nesta área. Existem pontos de gases na área encerrada, mas medições demonstraram pouca geração de gases. A visita ao aterro foi acompanhada pelo Dr. Luiz Barbosa, acessor do secretário de meio ambiente de Teresópolis, que é responsável pela disposição final dos resíduos no município.



Foto 124: Área de disposição final encerrada / área em operação

Nesta área funcionava, anteriormente, uma pedreira existindo portanto, um certo nível de degradação ambiental no local. A operação de extração de pedras foi desativada assim que o aterro começou a operar. O local é cercado e existe controle de recebimento de cargas, tendo sido instalada uma balança junto à guarita de entrada. O acesso à frente de trabalho é muito

bom e existem dois tratores tipo esteira permanentemente no local. A compactação do lixo, no entanto, é inadequada pois não existe rolo compactador no aterro.

No local existe um galpão coberto onde é realizada a reciclagem de 50% do total de resíduos coletados no município. A reciclagem, por não incluir todos os resíduos coletados, é parcial e a explicação para esse fato é operacional, pois os funcionários dizem não ter condições de separar manualmente todos os resíduos coletados e por isso fazem a seleção dos resíduos provenientes dos melhores bairros e localidades para arrecadação de materiais recicláveis. O município não faz o reaproveitamento de matéria orgânica, sendo que galhos de árvores e restos de podas de jardins e praças são dispostos separadamente no aterro.



Foto 125: Galpão de reciclagem próximo ao aterro

Os resíduos coletados a serem reciclados são dispostos no solo, próximo ao galpão, e são manualmente conduzidos para uma bancada no interior do galpão que permite a separação dos materiais em “big-bags” e esses materiais separados são, posteriormente, prensados e os rejeitos desse processo são enviados para o aterro.



Foto 126: Resíduos depositados próximo ao galpão/funcionários prensando material separado

A introdução do galpão de reciclagem no sistema de gestão de resíduos municipal fez com que todos os catadores do aterro fossem incluídos no processo e hoje se tornaram profissionais autônomos pois não se organizaram em cooperativa, mas operam através da autogestão e a venda do material é revertida totalmente para eles. Existem segundo o gestor ainda alguns catadores de rua mas são muito poucos na cidade.

O aterro municipal foi apresentado pelo gestor como um aterro controlado, mas a aplicação da planilha IQA, conduziu a uma avaliação de gestão inadequada, ou seja, o “aterro”, na realidade, é um lixão. O empreendimento possui somente Licença de Instalação (LI), dada pela FEEMA, que não concedeu Licença de Operação até hoje, pela necessidade de remoção de uma pequena comunidade que vive ao lado do aterro e que somente tem acesso às suas casas através do portão principal do aterro.



Foto 127: Casas de moradores que vivem na área do aterro/ lagoa de rejeitos de fossas

Na área do aterro foi construída uma lagoa de estabilização para serem depositados os rejeitos das fossas sépticas dos domicílios da cidade, pois existe uma legislação no município que obriga a construção e manutenção e limpeza periódica das fossas sépticas, já que não existe rede de coleta e tratamento de esgotos. A disponibilidade de material para recobrimento no local é insuficiente, pois houve um deslizamento no talude daonde estavam sendo retirado o material de recobrimento e hoje este material está vindo de jazidas externas. O aterro possui uma rede de drenagem de chorume tipo espinha de peixe e o chorume coletado por esta rede é conduzido para uma poço e depois rebombeado para reirculação no aterro. Não foi considerada na avaliação que exista um sistema para tratamento do chorume pois não foram visualizadas nem as canalizações para recirculação do chorume no aterro. No aterro também não é realizado



monitoramento de águas superficiais e subterrâneas, nem monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo e nem monitoramento de gases e de lixiviado.



Foto 128: Escorregamento do talude do material para recobrimento/ RCC disposto no aterro

A jazida para retirada de material de recobrimento não está mais ativa pois, depois do deslizamento ocorrido nas chuvas de janeiro de 2007, a estabilidade do talude está comprometida. O material para recobrimento diário do lixo tem sua origem fora do aterro. Existe muito lixo disperso pelo vento na área de operação e animais domésticos como cachorros e gatos são encontrados no local. No aterro não são dispostos resíduos industriais, mas são co-dipsostos os resíduos do serviços de saúde e os resíduos de construção civil, que são armazenados num local e depois dispostos junto com o lixo doméstico.

A avaliação do aterro segundo a planilha IQA demonstrou condições inadequadas de operação, com pontuação 4,64.

A avaliação de qualidade de todo o Sistema de Gestão de resíduos segundo a planilha ICGR no município conduziu à pontuação = 5,23, que se traduz em uma gestão com condições inadequadas. A planilha a seguir mostra essa avaliação.

**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: **Teresópolis**

Bacia Hidrográfica: Rio Paquequer

Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente/ Serviços Públicos

Consórcio: não

Tipo de contrato de gestão: administração direta

Data vistoria: 20/08/2007

Responsável: Luiz Barbosa

Contato: 2742-7763

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
C A R A C T E R Í S T I C O S	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 %	5	3	C O N D I Ç O E S	remoção do lixo público	adequada	4	4		
		70% =C< 90%	3				inadequada	0			
		C < 70%	0				operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	5	
		coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5			parcialm. adeq	3			
			parcialm. implan.	3				inadequada	0		
			não realiza	0			operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	0	
		coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla	2				parcialm. adeq	3		
			não	0				não real./inadeq.	0		
		coleta de resíduos da construção civil	realiza	3			controle financeiro do sistema	realiza	2	0	
			não	0				não realiza	0		
		coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1			controle de desempenho	realiza	3	0	
			não	0				não realiza	0		
		coleta de pneus	sim/ sem relev.	1		0	avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	2	
			não	0					não realiza		0
	D O S I S T E M A	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom	4		2	destinação final de RSS	adequada	3	0	
			regular	2					inadequada		0
			ruim	0				operação de unidade de reciclagem	adequada	3	0
		aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom	4		0		inadeq. / inexist.	0		
		regular	2		reaproveitamento dos resíduos orgânicos		adequado	4	0		
		ruim	0				parcial	2			
frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic.	4	4	destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene	5	0				
	insuf. ou inadeq.	0				ater parc adeq.		3			
existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente	3	2		lixão / inadeq.	0					
	regular	2			destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem	4	2			
	insufic./ inexist.	0			aterro	2					
sub-total 1	máximo		32	17		destin. inadeq.	0				
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	2			
P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2		não	0				
		não	0			remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit.	2	2		
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	3		não realiza	0				
		não	0			limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim	2	2		
	existência de Plano de Gestão	sim	5	0		não realiza	0				
		não	0			controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4		
	planejamento da coleta regular	sim	4	4		não realiza	0				
		não	0			controle de acidentes do trabalho	sim	3	3		
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0		não	0				
		não	0			controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim	4	0		
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	3		não	0				
		não	0			controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3		
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	0		não	0				
		não	0			sub-total 3	máximo		60	29	
		existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	0	<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>			130	68	
			não	0			<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>			ICGR =	5,23
	S I S T E M A	programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	5	<b>ICGR</b>				<b>Avaliação</b>	
			parcial	3			<b>0 a 6,0</b>		Gestão inadequada		
		não realiza	0			<b>6,01 a 8,0</b>		Gestão parcialm. adequada			
auto sustentabilidade econômico financeira		sim	3	0	<b>8,01 a 10</b>		Gestão adequada				
		não	0			<b>Avaliação:</b>					
programas de inclusão de catadores no sistema		sim/ aus. catad.	3	3	<b>Gestão inadequada</b>						
	não	0			<b>Gestão parcialm. adequada</b>						
apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2	<b>Gestão adequada</b>							
	não	0			<b>Gestão inadequada</b>						
sub-total 2	máximo		38	22							

## **5.2.20 TRAJANO DE MORAIS**

O município de Trajano de Moraes foi fundado em 1891, possui altitude de 655 metros e dista 221 km do centro da cidade do Rio de Janeiro. As principais atividades econômicas são a pecuária e a agricultura. A rodovia RJ-174 é a principal via de acesso à cidade. Faz divisa com Bom Jardim, Cordeiro, Conceição de Macabu, Macuco, Macaé, Nova Friburgo, São Sebastião do Alto e Santa Maria Madalena. O Rio Grande é o mais importante da região.

Área total: 592,9 km<sup>2</sup>

Densidade Demográfica : 16,9 hab/km<sup>2</sup>

Distritos: Visconde do Imbé, Dr. Elias, Vila da Grama e Sodrelândia.

### **5.2.20.1 Serviços de limpeza urbana**

A prefeitura de Trajano de Moraes executa serviços de varrição, capina, roçada e poda de árvores, coleta domiciliar e comercial regulares, na forma de administração direta. A coleta de resíduos do serviço de saúde é um serviço terceirizado pela prefeitura. Já a coleta de resíduos de construção civil parece ser realizada de maneira irregular. O planejamento do Sistema de Gestão de resíduos fica sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a execução dos serviços de limpeza urbana ficam sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. No município são estimadas a geração média de 5 toneladas diárias de resíduos sólidos. A coleta regular domiciliar e residencial atende a faixa entre 70 e 90 % da população. Só são coletados resíduos na área urbana e não é feita coleta na área rural.

O aspecto visual da cidade, observado após a varrição, é bom , mas já a capina, a roçada e as podas de árvores foram avaliadas como regulares.



Foto 129: Aspecto visual da varrição em logradouro/aspecto de logradouro c/ capina ineficiente

A cidade possui quantidade insuficiente de paleteiras e coletores nos locais públicos e a frota foi considerada pelo Secretário de Meio Ambiente como insuficiente, para realização dos serviços de coleta. Existe planejamento da coleta de RSU, que é realizada na área urbana em dias alternados (ou seja, em cada rua há coleta dia sim, dia não), já a varrição é realizada diariamente. Não foi realizado Plano de Gestão de RSU para o município. Não existe também controle financeiro nem de desempenho do Sistema gestão de RSU. O município de Trajano de Moraes não cobra taxa de limpeza urbana e o sistema não é autosustentável, sendo realizado com recursos orçamentários do município.

A prefeitura tem frota própria insuficiente e aluga, temporariamente, caminhões para melhoria das condições operacionais dos serviços de limpeza urbana. Não foram visualizadas caçambas para coleta de resíduos da construção civil na cidade e foi fornecida a informação que a destinação final dos mesmos é em estradas vicinais. Na avaliação local foi constatado RCC em calçadas e em terrenos vazios, sem caçambas. Não existe equipe de fiscalização e nem controle de solicitações e reclamações. A prefeitura não realiza limpeza de terrenos vazios e nem retira animais mortos ou veículos abandonados.



Foto 130: Resíduos em terrenos vazios / RCC em calçadas e logradouros sem caçamba

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados pela empresa MTR- Madalena. A Secretaria de Meio Ambiente está promovendo palestras para educação ambiental nas escolas e tem sido realizadas reuniões para gestão participativa. Não existem programas para inclusão de catadores no Sistema de Gestão e o município não tem nenhuma negociação para participação em consórcio público. As equipes de limpeza utilizam EPI's (botas e luvas) e o controle de acidentes de trabalho e de absenteísmo é realizado pela Secretaria de Obras.

### 5.2.20.2 Tratamento e Destinação final dos resíduos sólidos do município

O município possui uma usina de reciclagem e compostagem que se encontra paralizada por falta de Licença de Operação (LO). Os equipamentos vem sendo roubados, segundo o Secretário de Meio Ambiente, Paulo César, por falta de vigia no local. A usina é bem localizada, fica na RJ-174, rodovia asfaltada, distante aproximadamente 8 km do centro de Trajano de Moraes. Apesar de bem próxima da estrada, a usina tem um razoável isolamento visual, por ter sido edificada num plano mais alto que a estrada. A usina nunca foi operada e não possui área para aterro de rejeitos. A aplicação da planilha IQC nesta usina indicou uma pontuação de 4,33, indicando que as condições são inadequadas devido a perda de pontos no subitem condições operacionais, já que a usina se encontra paralizada.



Foto 131: Usina de Reciclagem e Compostagem de Trajano de Moraes

Todos os resíduos sólidos coletados no município, sem qualquer tipo de separação ou tratamento, são enviados ao aterro MTR – Madalena distante aproximadamente 25 km de Trajano de Moraes e não existem objetivos e metas (e prazos) para operação da usina com objetivo de redução do volume dos resíduos enviados ao aterro. A empresa MTR deposita o container, que depois de preenchido é levado até o aterro. Não foi possível visitar o local onde os resíduos coletados são armazenados e não foi possível verificar a destinação final dos resíduos de poda e capina. A empresa MTR disse incinerar os RSS em Santa Maria Madalena, mas isso não pode ser comprovado. O Secretário de Meio Ambiente estava envolvido com problemas políticos locais, pois o prefeito havia sido exonerado no dia da vistoria. O município após aplicação da planilha ICGR atingiu pontuação de 3,92 indicando que realiza gestão inadequada de resíduos sólidos. (ver planilha a seguir)

**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS- ICGR**

Município: Trajano de Moraes

Bacia Hidrográfica: Rio Paraíba do Sul

Órgão gestor: Secretarias Meio Ambiente/ Obras

Consórcio: não

Tipo de contrato de gestão: administração direta

Data vistoria: 13/ 06/ 2007

Responsável: Paulo César Contato:(22) 8134-0117

Responsável pela vistoria: Katia Monte Chiari



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
C A R A C T E R Í S T I C O S D O S S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 % 70% =C< 90% C < 70%	5 3 0	3	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada inadequada	4 0	4		
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada parcialm.implan. não realiza	5 3 0			0	operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada parcialm. adeq inadequada		5 3 0	3
	coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla não	2 0				2	operacionalização da coleta seletiva	adequada parcialm. adeq não real./inadeq	5 3 0	
	coleta de resíduos da construção civil	realiza não	3 0	3				controle financeiro do sistema	realiza não realiza	2 0	
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim não	1 0			0	controle de desempenho	realiza não realiza	3 0	0	
	coleta de pneus	sim/ sem relev. não	1 0	0			avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza não realiza	2 0		0
	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom regular ruim	4 2 0			4	destinação final de RSS	adequada inadequada	3 0	0	
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom regular ruim	4 2 0	2			operação de unidade de reciclagem	adequada inadeq. / inexist.	3 0		0
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic. insuf. ou inadeq.	4 0			0	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado parcial inoper./ inexist.	4 2 0	0	
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente regular inexistente	3 2 0	0			destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene ater parc. adeq. lixão / inadeq.	5 3 0		3
	sub-total 1	máximo	32			14	destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem aterro destin. inadeq.	4 2 0	0	
	P L A N E J A M E N T O D O S S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim não	2 0		0	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim não	2 0		2
		existência de equipe de fiscalização	sim não	3 0			0	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit. não realiza	2 0	
		existência de Plano de Gestão	sim não	5 0				0	limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim não realiza	2 0
		planejamento da coleta regular	sim não	4 0			4		controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz. não realiza	4 0
		plano integrado de gestão de RCC	sim não	3 0				0	controle de acidentes do trabalho	sim não	3 0
		planejamento da gestão de RSS	sim não	3 0			0		controle de utilização EPI's (bota, luva, másc.,etc)	sim não	4 0
		planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária não	3 0				3	controle de absenteísmo nas equipes	sim não	3 0
existência de plano de capina, roçada e poda		sim não	2 0	2	sub-total 3		máximo		60	23	
programas de educação ambiental e conscientização		sim parcial não realiza	5 3 0		3		<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>			<b>130</b>	<b>51</b>
auto sustentabilidade econômico financeira		sim não	3 0	0			<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>			<b>ICGR = 3,92</b>	
programas de inclusão de catadores no sistema		sim/ aus. catad. não	3 0		0		<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>		
apoio à gestão participativa e consórcios		sim não	2 0	2			<b>0 a 6,0</b>		Gestão inadequada		
sub-total 2		máximo	38		14		<b>6,01 a 8,0</b>		Gestão parcialm. adequada		
				<b>8,01 a 10</b>			Gestão adequada				
				<b>Avaliação:</b>			<b>Gestão inadequada</b>				

### 5.2.21 ATERRO MTR-MADALENA

Devido ao Aterro MTR ser utilizado como local de destinação final dos resíduos de vários municípios avaliados na região serrana e adjacências, foi feita uma visita técnica ao local, com objetivo de analisar as condições do aterro e tornar possível a pontuação do ICGR no item destinação final. A avaliação deste aterro foi realizada, tornando possível a pontuação do indicador “destinação final dos RSU” nos seguintes municípios: Bom Jardim, Casimiro de Abreu, Carapebus, Conceição de Macabu, Cordeiro, Duas Barras, Macuco, Quissamã, Santa Maria Madalena, Sumidouro e Trajano de Morais.

O aterro situa-se no município de Santa Maria Madalena, afastado aproximadamente 40 km do centro da cidade, mas sua localização é mais próxima do centro de Conceição de Macabu. Segundo Orion Melo, proprietário da empresa, que acompanhou a vistoria ao aterro, o objetivo do empreendimento é realizar a disposição final de resíduos sólidos urbanos de municípios situados em um raio de até 150 km e realizar o tratamento e a disposição final de resíduos do serviço de saúde. A área total do empreendimento é de 500.000 m<sup>2</sup>, sendo que a área de operação do aterro é de 300.000 m<sup>2</sup>. O aterro começou a operar (receber resíduos) em janeiro de 2007 e possui Licença de Operação (LO) concedida pela FEEMA. Na figura 25 são indicados os municípios avaliados que enviam seus RSU para o Aterro MTR.

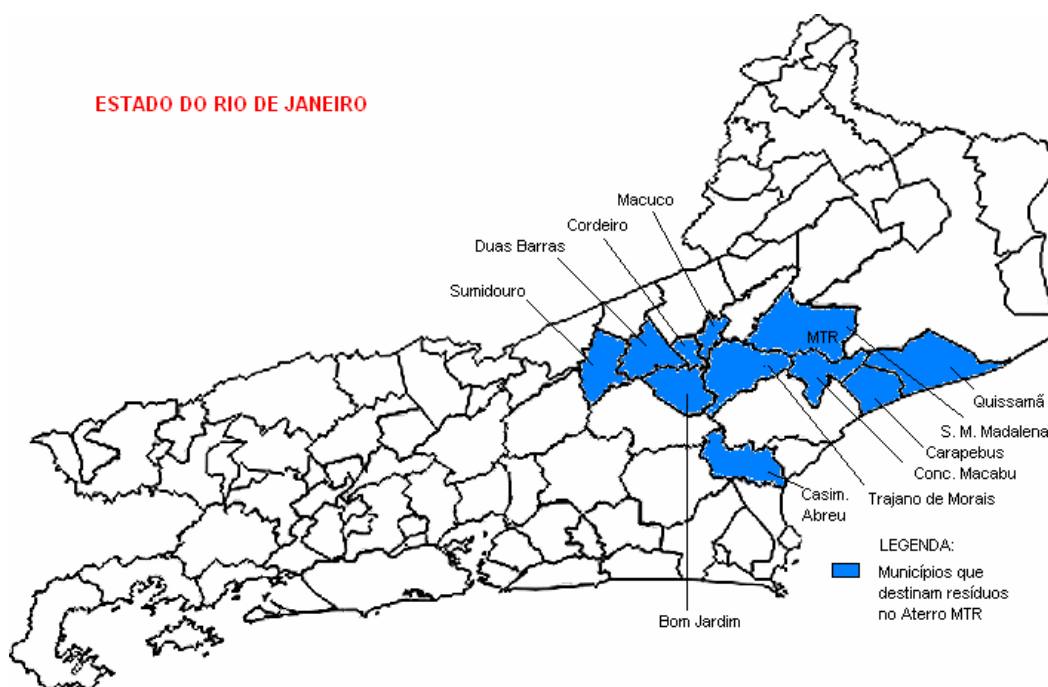


Figura 25: Municípios avaliados que destinam resíduos no Aterro MTR

### 5.2.21.1 Características do local

- Características do solo:

Foram realizadas sondagens e o solo predominante foi caracterizado como silte argiloso. Os ensaios de permeabilidade realizados deram resultados entre  $10^{-6}$  e  $10^{-7}$  cm/s. Existe jazida com solo para recobrimento do lixo próxima ao aterro e a qualidade do material é boa.

- Profundidade do lençol freático:

As sondagens indicaram que o lençol freático se encontra aproximadamente a 5 metros de profundidade.

- Proximidade de núcleos habitacionais:

O aterro está afastado de núcleos habitacionais, só existem fazendas de pecuária no entorno do empreendimento.

- Proximidade de corpos hídricos:

O corpo hídrico mais próximo do aterro é um córrego que fica distante uns 400 metros da área de operação, mas é o Rio Macabu o corpo hídrico mais importante no local.

- Condições do sistema viário-trânsito-acesso

O acesso ao aterro compreende uma estrada asfaltada e um trecho de terra (5 km) em bom estado de conservação. O transporte dos resíduos não trouxe grandes transtornos ao local.

- Isolamento Visual

O local onde o aterro foi implantado é bastante plano mas existem dois montes situados ao lado da área de operação. O isolamento visual do aterro, no entanto, é total, pois a primeira célula aberta fica uns 500 metros afastada da estrada e não pode ser visualizada de lá, devido a localização dos montes.



Foto 132: Estrada de acesso ao aterro / isolamento visual do Aterro MTR



### 5.2.21.2 Sistemas Implantados e Condições operacionais

A área é cercada com cerca de arame farpado e o controle de cargas é realizado, pois a cobrança realizada junto às prefeituras é vinculada ao volume de resíduos colocado em cada container transportado pelo caminhão ( $\pm 40 \text{ m}^3$ ). No entanto, como não existe balança no aterro, a pesagem é feita na BR-101 e isto é acordado com os gestores municipais, pois a cobrança é feita por tonelada disposta. A guarita e a portaria do aterro estão sendo construídas. O resíduo chega, em sua maior parte, nos caminhões com containers que a empresa deposita nas cidades para armazenamento dos resíduos. O tempo médio para preenchimento do container é de dois a quatro dias, dependendo do porte do município. Os municípios de Sumidouro e Bom Jardim fazem transporte próprio dos resíduos até o local, todos os outros a MTR é responsável pelo transporte dos resíduos até o aterro.



Foto 133: Carreta que transporta resíduos sólidos urbanos para o aterro

Na frente de trabalho existem quatro pessoas trabalhando, sendo elas: um funcionário operando o trator de esteira, outro operando a pá-mecânica, um encarregado do aterro e um ajudante (cata elementos dispersos pelo vento, etc). Os outros funcionários da empresa são motoristas que fazem o transporte de resíduos e os de administração e apoio no escritório. Os equipamentos disponíveis são: uma pá-mecânica, um trator de esteiras e um rolo compactador. Um dos maiores problemas são os elementos dispersos pelo vento, pois venta muito no local em todas as direções e as redes de proteção instaladas não deram bom resultado; sendo então, adotada a catação manual por funcionário do aterro. No aterro não foram sentidos odores fortes e foram visualizadas poucas moscas no local, devido ao recobrimento diário do lixo.



Foto 134: Equipamentos permanentemente no Aterro MTR/ Funcionário realizando catação

O aterro possui sistema de impermeabilização de base realizado com uma manta PEAD 2 mm. Abaixo da manta existe uma camada de argila compactada de 0,60 cm de espessura, segundo Orion Melo. Não foi apresentado o projeto do aterro.



Foto 135: Manta de impermeabilização da base do aterro

O sistema de drenagem do chorume consiste em manilhas perfuradas tipo espinha de peixe que o conduzem para uma canaleta ao redor da área de operação, que tem caimento para a lagoa de estabilização. A base do aterro possui uma declividade que favorece o escoamento do chorume para a canaleta. Devido a operação do aterro ser bem recente (janeiro de 2007) ainda não foi possível visualizar o chorume na canaleta. O sistema de tratamento do chorume não está implantado, pois a lagoa serve apenas para armazenamento do chorume e Orion Melo disse que este será tratado na Estação de Tratamento de Esgotos de Santa Maria Madalena ou enviado para co-processamento na Fábrica de cimento em Cantagalo. A pontuação para o

sistema de tratamento do chorume foi zero. A lagoa de estabilização estava cheia de água de chuva no dia da visita. O sistema de drenagem de águas pluviais ainda não está implantado e isso é um dos mais graves problemas avaliados no local pois em dias chuvosos, o local deve ficar completamente alagado. A área de operação é bastante plana e sem drenagem pluvial provisória e definitiva, a água de chuva misturada ao chorume pode contaminar o solo.



Foto 136: Canaleta para drenagem de chorume e lagoa de estabilização do chorume

Orion Melo informou que não pretende realizar o tratamento de chorume no local, pois a Licença de Operação permite o envio do chorume para uma estação de tratamento de esgotos. Não foi possível checar esse procedimento pois não há chorume no local.

A drenagem de gases no aterro foi implantada, mas não existe monitoramento deste sistema, pois não são realizadas medições periódicas nos drenos instalados.



Foto 137: Drenagem de gases no aterro

Aplicada a planilha IQA no aterro este atingiu pontuação 7,21 (ver anexo) sendo considerado como um aterro em condições parcialmente adequadas.

## 6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 6.1 A AVALIAÇÃO NOS MUNICÍPIOS:

A tabela 26 abaixo, resume a pontuação atingida por cada município nas avaliações IQA, IQC e ICGR.

MUNICÍPIOS	PLANILHA IQA	PLANILHA IQC	PLANILHA ICGR
<b>Nova Friburgo</b>	8,36	-	<b>7,69</b>
<b>Petropolis</b>	6,57	-	<b>7,54</b>
<b>Duas Barras</b>	7,21*	7,92	<b>6,77</b>
<b>Cantagalo</b>	4,71	6,58	<b>6,54</b>
<b>Sumidouro</b>	7,21*	8,25	<b>6,15</b>
<b>São José do Vale R. Preto</b>	NI	7,00	<b>6,08</b>
<b>Carmo</b>	4,79	-	<b>5,77</b>
<b>Santa Maria Madalena</b>	7,21*	6,42	<b>5,62</b>
<b>Casimiro de Abreu</b>	7,21*	3,17	<b>5,54</b>
<b>Teresópolis</b>	4,64	-	<b>5,23</b>
<b>Cordeiro</b>	7,21*	5,58	<b>5,15</b>
<b>Bom Jardim</b>	7,21*	-	<b>4,46</b>
<b>Quissamã</b>	7,21*	3,33	<b>4,46</b>
<b>Conceição de Macabu</b>	7,21*	-	<b>4,38</b>
<b>São Sebastião do Alto</b>	0,71	5,17	<b>3,92</b>
<b>Trajano de Moraes</b>	7,21*	4,33	<b>3,92</b>
<b>Carapebus</b>	7,21*	-	<b>3,62</b>
<b>Cachoeiras de Macacu</b>	2,93	-	<b>3,62</b>
<b>Macuco</b>	7,21*	-	<b>3,54</b>
<b>Silva Jardim</b>	2,14	-	<b>3,00</b>

Tabela 26: Quadro de pontuação final nas avaliações IQA, IQC e ICGR

\* Municípios que dispõem no aterro MTR – Madalena

NI – não informado

Fonte: elaboração própria

A partir da pesquisa de campo pode-se observar que houve uma melhoria com relação à disposição final de resíduos, pois onze municípios - Bom Jardim, Casimiro de Abreu, Carapebus, Conceição de Macabu, Cordeiro, Duas Barras, Macuco, Quissamã, Santa Maria Madalena, Sumidouro e Trajano de Moraes - que destinavam seus resíduos sólidos urbanos, antes de janeiro de 2007, em lixões, passaram a destiná-los no Aterro MTR- Madalena. Mesmo apresentando melhorias devido à adequação da disposição final dos resíduos, alguns destes municípios obtiveram resultados, na avaliação ICGR, indicando condições inadequadas de gestão para o Sistema.

Assim a hipótese levantada nesta tese, de que somente fiscalizar e avaliar os aterros não reflete as condições da gestão de resíduos sólidos nos municípios, foi confirmada. Um outro exemplo é o município de Cantagalo que se fosse avaliado somente pelas condições de disposição final (planilha IQA) teria condições inadequadas, mas como tem um Sistema de Gestão bem organizado e implementa muitas ações para melhoria da limpeza urbana, conseguiu obter uma pontuação ICGR = 6,54, que demonstra condições parcialmente adequadas de gestão. Já o município de Nova Friburgo, se fosse avaliado só pela planilha IQA, teria condições adequadas, mas a avaliação ICGR indicou condições parcialmente adequadas de gestão. Os municípios de Bom Jardim, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Carapebus, Carmo, Conceição de Macabu, Cordeiro, Macuco, Quissamã, Santa Maria Madalena, São Sebastião do Alto, Silva Jardim, Teresópolis e Trajano de Moraes tiveram condições inadequadas de gestão.

O município de Nova Friburgo obteve as melhores condições de gestão nesta pesquisa, tendo avaliação 8,36 no IQA e 7,69 no ICGR e assim quase alcançou uma pontuação de gestão adequada ( $> 8,0$ ), mas suas maiores deficiências são com relação aos resíduos de construção civil, ao não reaproveitamento dos resíduos orgânicos e à falta de equipe de fiscalização. A pior pontuação para a gestão de resíduos foi para o município de Silva Jardim, que alcançou ICGR = 3,00, mas o município se encontrava com problemas políticos e administrativos e isso vinha afetando o desempenho das atividades de limpeza, chegando a uma situação bastante negativa.

Os municípios pesquisados que ainda destinam seus resíduos em vazadouros são Cantagalo, Cachoeiras de Macacu, Carmo, São Sebastião do Alto, Silva Jardim e Teresópolis.

O resultado das avaliações IQC demonstrou que a única Unidade de Reciclagem e Compostagem que opera em condições adequadas é a do município de Sumidouro, que tem características diferentes das demais, pois é uma URC particular, ou seja, a usina não pertence

ao governo municipal, que terceiriza os serviços de limpeza urbana para a empresa que projetou, implantou, licenciou (possui Licença de Operação) e opera a usina, realizando o tratamento de RSU e obtendo lucros, segundo o proprietário. Uma questão comum a todas as unidades de reciclagem e compostagem vistoriadas é que nenhuma delas realiza controle dos parâmetros de qualidade do composto orgânico produzido.

Na tabela 27 são apresentados os resultados das avaliações ICGR, de acordo com cada item, traduzindo as deficiências de gestão em cada município. A indicação em vermelho se refere à pontuação menor ou iguais a 6,0 e em verde acima de 6,01:

MUNICÍPIOS	PLANILHA ICGR					
	Característica do Sistema (32)		Planejamento do Sistema (38)		Condições Operacionais (60)	
Nova Friburgo	29	9,03	29	7,63	42	7,00
Petropolis	26	8,12	23	6,05	49	8,17
Duas Barras	25	7,81	19	5,00	44	7,33
Cantagalo	24	7,50	20	5,26	41	6,83
Sumidouro	22	6,87	16	4,21	42	7,00
São José do Vale R. Preto	22	6,87	22	5,79	35	5,83
Carmo	24	7,50	22	5,79	29	4,83
Santa Maria Madalena	24	7,50	19	5,00	30	5,00
Casimiro de Abreu	17	5,31	19	5,00	36	6,00
Teresópolis	17	5,31	22	5,79	29	4,83
Cordeiro	19	5,94	19	5,00	29	4,83
Bom Jardim	23	7,19	14	3,68	21	3,50
Quissamã	17	5,31	15	3,95	26	4,33
Conceição de Macabu	15	4,68	20	5,26	22	3,67
Trajano de Moraes	14	4,37	14	3,68	23	3,83
São Sebastião do Alto	21	6,56	11	2,89	19	3,17
Carapebus	15	4,68	11	2,89	21	3,50
Cachoeiras de Macacu	13	4,06	17	4,48	17	2,83
Macuco	14	4,37	13	3,42	19	3,17
Silva Jardim	10	3,12	11	2,89	18	3,00

Tabela 27: Pontuação por item nas avaliações ICGR em cada município  
Fonte: elaboração própria

As conclusões que podem ser observadas na tabela anterior são:

1. A avaliação do item **características do sistema** mostrou um valor médio de 6,1 entre os 20 municípios. A pior pontuação foi para o município de Silva Jardim (3,12) e a melhor para Nova Friburgo (9,03). Dez municípios tiveram pontuação menor ou igual a 6,0. Da mesma forma que se considera uma pontuação final ICGR  $< 6,0$  como gestão inadequada, um sistema implantado com pontuação menor que 6,0 também demonstra um sistema com características inadequadas. Pode-se considerar uma performance adequada neste item (acima de 8,0) somente para os municípios de Nova Friburgo e Petrópolis, que inclusive são os únicos que têm programas de coleta seletiva consolidados, com a participação da comunidade e têm aspecto visual de limpeza (varrição e capina) bom. Uma explicação para as características dos sistemas implantados serem consideradas adequadas nesses municípios poderia advir da preocupação da gestão pública com a limpeza urbana, devido ao potencial turístico que ambos municípios têm, mas Teresópolis tem o mesmo potencial turístico, com um rede hoteleira similar, e não recebeu pontuação favorável neste item, demonstrando não ter um bom sistema de limpeza implantado.
2. No item **planejamento do sistema**, observou-se um valor médio de 4,7, demonstrando que os sistemas não tem o planejamento adequado, pois dezoito municípios dos 20 pesquisados, tiveram pontuação menor ou igual a 6,0. No caso do planejamento da gestão de RCC e RSS, as Resoluções Conama 307 e 358 exigem a apresentação dos respectivos Planos de Gestão. Sem um planejamento eficaz, muitos municípios acabam tendo dificuldades operacionais. A falta de planejamento também faz com que o Sistema tenha falhas de documentação e isso é fator que impede ou atrapalha as auditorias e avaliações. Os gestores municipais no Estado do Rio de Janeiro não têm a cultura de planejamento, mas o dia-a-dia da gestão de resíduos requer um planejamento, tanto que nenhum dos municípios atingiu pontuação superior a 8,0 (adequado) neste item. Todos os municípios pesquisados realizam o planejamento da coleta regular (residencial e comercial), mas somente Nova Friburgo realizou um Plano de Gestão de resíduos para o município, quando foi discutido o plano diretor para o município, através da gestão participativa. Esse Plano de Gestão ainda é um pouco deficiente, pois não engloba o planejamento de RCC, mas foi providenciado devido à introdução da

coleta seletiva no sistema, que provocou a necessidade de planejamento de coleta de resíduos recicláveis nos ecopontos e de coleta porta-a-porta em certas localidades. Portanto, um fato que se pode concluir como geral é a necessidade de melhoria de planejamento nos SGI's municipais. Nova Friburgo que teve a melhor nota de planejamento, obteve 7,63, seguida por Petrópolis que obteve 6,05 e foram os dois únicos municípios com nota superior a 6,00.

3. No item **condições operacionais**, o valor médio encontrado foi de 4,9. Quatorze municípios tiveram pontuação abaixo de 6,0, mas nenhum acima de 8,0. Todos os 14 municípios com pontuação de condições operacionais inadequadas, coincidentemente têm deficiências de planejamento. Muitos municípios têm problemas operacionais na gestão de resíduos que são claramente baseados em falta de planejamento. O município de Petrópolis obteve a melhor pontuação em condições operacionais e foi o único com uma nota superior a 8,0 neste item. O município criou uma empresa que realiza toda a gestão de resíduos desde a etapa de coleta até a destinação final, a COMDEP, e isso favorece a organização das equipes e outros itens de controle que foram avaliados positivamente no município. A pior pontuação para o item condições operacionais foi para o município de Cachoeiras de Macacu (2,83), município que também tem potencial turístico devido ao Parque Nacional dos Três Picos, mas que tem problemas operacionais sérios. O município de Cachoeiras de Macacu terceiriza os serviços de limpeza urbana e dispõe os RSU em um lixão.

## 6.2 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

Segundo a NBR ISO 14.031/2004, para se realizar uma avaliação crítica dos aspectos ambientais de determinada atividade, deve-se tentar focar os impactos ambientais relacionados à atividade e os benefícios potenciais que, sendo inseridos, podem melhorar o Sistema de Gestão. Existindo ou não um Sistema de Gestão Ambiental implantado, a Norma 14.031 recomenda que se planeje a avaliação de desempenho ambiental, de modo que os indicadores selecionados sejam apropriados para demonstrar o desempenho ou as condições das atividades realizadas. As atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (tratamento e disposição final) são intrinsecamente ligadas ao meio ambiente e à saúde humana. Dessa



forma, mesmo que os municípios, não tenham sistemas de gestão integrada implantados, isto não exclui a possibilidade de avaliação do desempenho ambiental das atividades de gerenciamento de resíduos. É de competência da gestão pública municipal responder legalmente pela qualidade dos serviços prestados à população e a integração das atividades é um fator que traz benefícios pontenciais, tanto para a execução das tarefas quanto para a análise crítica. As avaliações sempre estão associadas à oportunidade de melhorias.

Na prática, o que se observou com esta pesquisa é que poucos municípios realizam o gerenciamento de resíduos com uma visão sistêmica, e que a maioria avaliada divide as atividades ligadas à gestão de resíduos entre dois ou três setores na prefeitura. Existem vários municípios pesquisados em que o gerenciamento de resíduos está dividido entre a Secretaria de Serviço Público e/ou Obras e a Secretaria de Meio Ambiente e isso, na prática, cria um sério problema de responsabilidade e autoridade. Vários foram os municípios em que existem brigas e divergências sobre o modo de gestão e alternativas adotadas.

De uma maneira geral, a visão dos secretários de meio ambiente é mais pró-ativa às questões ambientais e aos impactos associados às atividades. Já na secretaria de obras, o maior foco é a execução das atividades da maneira mais rápida e ao menor custo, sem preocupações sociais ou ambientais. Isto porque associar à gestão de resíduos sólidos à secretaria de obras, favorece a utilização da frota e equipamentos, mas sobrecarrega os gestores que tem várias atribuições e responsabilidades referentes ao gerenciamento de obras públicas, aprovação de projetos e fiscalização de obras privadas. Esta hipótese, que certos prefeitos adotam, de incluir o gerenciamento de resíduos sólidos (RSU, RCC e RSS) como tarefa da Secretaria de Obras é uma das piores alternativas de gestão, e esta consideração foi colocada pelos próprios gestores municipais que preferem delegar o gerenciamento de resíduos para outras secretarias ou terceirizar os serviços para a iniciativa privada, alegando não ter condições de gerenciar tantas tarefas conjuntamente.

A melhor situação, olhando sob aspecto de implantação de SGA ou SGI, é quando a prefeitura opera através de empresa mista ou sob algum tipo de terceirização de serviços (concessão, autorização ou permissão). A implantação de sistemas de qualidade ou sistemas de gestão ambiental torna-se similar à das organizações privadas e pode gerar até a certificação de qualidade (ISO 9.001) ou a certificação ambiental (ISO 14.001). Exemplos observados deste tipo de operação nesta pesquisa são as empresas EBMA, em Nova Friburgo, que opera através de concessão de serviços e COMDEP, em Petrópolis, que é uma sociedade de economia mista.

O aterro MTR-Madalena também poderia adotar a implantação de Sistema de Gestão Ambiental e obter a certificação de acordo com a ISO 14.001 e isso seria um grande avanço na questão da qualidade ambiental da região. Os resíduos de onze municípios estão sendo dispostos neste aterro e isso já representou um grande avanço, pois alguns lixões foram desativados com esta medida.

Como recomendação da Norma NBR ISO 14.031, mesmo que não existam os sistemas de gestão de qualidade ou de gestão ambiental implantados (e isso seja uma aspiração para um futuro bem próximo), nada impede que sejam realizadas as avaliações através de indicadores e, inicialmente, não se exige o atendimento de todos os pré-requisitos da Norma ISO 9.001 e ISO 14.001 e isso foi o que se fez nesta tese, pois nenhum município pesquisado tinha em vista o atendimento dos requisitos da norma ISO 14.001.

As orientações gerais para o planejamento da avaliação das condições ambientais foi baseada nos aspectos significativos para realização de uma gestão adequada e sobre os quais os gestores locais possam ter influência, ou seja, não se exigiu o atendimento de critérios sob os quais o governo municipal não possa delegar. A adoção de indicadores como programas de educação e conscientização ambiental, gestão participativa, negociação de consórcios e inclusão de catadores no sistema no sub-item “planejamento das atividades” se deve à necessidade de muita discussão e diálogo com as partes interessadas para a implantação destas atividades no sistema e isto requer muito mais horas de planejamento do que de “ação” propriamente dita.

Na tabela 28, a seguir, foram condensados os 40 indicadores selecionados para a avaliação e não foram admitidas respostas parciais. O resultado é apresentado como pontuação máxima, mínima e intermediária.

ITEM	INDICADOR	MUNICÍPIO																			
		B.Jard	C. Mac.	Cantag	C.Abreu	Carap.	Carmo	Conc M.	Cordei	D. Bar.	Macuco	N. Frib.	Petróp.	Quiss.	SMMad	SJVRP	SS.Alto	Sil.Jard	Sumid.	Teres.	T. Mor.
Características do Sistema	Cob. Col. Regular																				
	Coleta Seletiva																				
	Coleta RSS																				
	Coleta RCC																				
	Col. eletron. pilha, bater.																				
	Coleta pneus																				
	Asp.vis. logr. varrição																				
	Asp.vis. logr. cap/roç.																				
	Frota veículos/equipam.																				
	Pap. colet. loc. públ.																				
Planejamento do Sistema	Contr. solicit. reclam.																				
	Equipe Fiscalização																				
	Plano de Gestão																				
	Planej. coleta regular																				
	Plano de gest. RCC																				
	Planej. gestão RSS																				
	Planej. varrição																				
	Plano de cap/roç./poda																				
	Progr. educação ambien																				
	Auto-sustentabilidade																				
Progr. inclusão catador																					
Gestão partic/consorcio																					
Condições Operacionais	Rem. Lixo público																				
	Operac.Colet. Regular																				
	Operac.Colet. Seletiva																				
	Contr. Financ. Sistema																				
	Controle desempenho																				
	Aval. crítica objet. metas																				
	Dest. Final RSS																				
	Oper. Reciclagem																				
	Reaprov. resid orgânicos																				
	Destinação final RSU																				
	Destinação final RCC																				
	Limpeza ralos e sarjetas																				
	Remoç animais mortos																				
	Limp.especial (terr vazio)																				
	Contr utiliz/manut frota																				
	Contr. acidente trabalho																				
Contr. utilização EPI's																					
Controle absenteísmo																					
CONDIÇÕES GESTÃO																					

LEGENDA:



pontuação máxima



pontuação mínima



pontuação intermediária

Tabela 28: Indicadores de condição da gestão em cada município

## 6.2.1 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA:

6.2.1.1- A **cobertura da coleta regular** é um indicador que a maioria dos municípios se propõem a atender, pois são coletados resíduos em áreas rurais e localidades e somente dois municípios, Teresópolis e Trajano de Moraes, não se empenham em cobrir mais de 90% da população.

6.2.1.2- A **coleta seletiva** é realizada somente em Nova Friburgo, sendo que nos municípios de Carmo, Petrópolis e São José do Vale do Rio Preto ela é parcialmente realizada. A pesquisa permitiu observar que não são feitos esforços necessários para a realização desta atividade devido às dificuldades financeiras, pois a implantação da coletiva requer investimentos financeiros no sistema como implantação de ecopontos ou mudança na logística de coleta. O município de Nova Friburgo utiliza caminhões compactadores para realização da coleta regular, no entanto solicita à população em campanhas públicas, a separação dos recicláveis e entrega nos ecopontos, sendo que em alguns distritos e localidades realiza a coleta seletiva porta-a-porta. Para operacionalizar a coleta seletiva possui dois caminhões tipo baú, e faz o transporte dos ecopontos e dos localidades envolvidas até a unidade de reciclagem. Todos os esforços realizados requerem investimentos na frota e um acréscimo de despesas com transporte, mas a maior vantagem é o ganho de eficiência do sistema.



Foto 145: Caminhão compactador da coleta regular e caminhão que realiza a coleta seletiva

A maioria dos municípios pesquisados, que não se esforçam para introduzir a coleta seletiva no sistema de gestão, alegam carência de recursos e falta de tomada de decisão da alta administração (prefeito).

6.2.1.3- A **coleta de resíduos do serviço de saúde** é realizada em transporte especial em todos os municípios, excetuando-se Cachoeiras de Macacu. A operacionalização da coleta dos RSS adequadamente, não significa que seja realizada uma disposição final adequada e por isso dividiu-se esta atividade em dois indicadores: coleta e disposição de RSS. O indicador apresentou portanto, um bom resultado.

6.2.1.4- A **coleta de resíduos da construção civil** é realizada organizadamente em 13 municípios e em sete municípios não é feita adequadamente, encontrando-se muitos RCC dipostos nas calçadas e nas ruas, sem caçambas. O mesmo problema do indicador anterior foi levado em consideração, a coleta adequada, não significa automaticamente uma disposição final adequada.

6.2.1.5- A preocupação da prefeitura em coletar **pilhas, baterias e equipamentos eletrônicos** separadamente dos RSU, não é comum na região. Somente dois municípios, Quissamã e Teresópolis dispõem coletores públicos para coletar esses resíduos.

6.2.1.6- A **coleta de pneus** é outra questão complicada, pois mesmo as prefeituras que realizam a coleta, poucas realizam a destinação final adequada para estes resíduos. A prefeitura de Petrópolis tem a melhor recicladora da região. Onze municípios não coletam pneus.

6.2.1.7- O **aspecto visual da varrição dos logradouros** é um indicador que mostra que a limpeza pública é vinculada com aparência das cidades. Somente um município foi pontuado com aspecto ruim, Silva Jardim, mas o Secretário de Obras alegou que estava enfrentando problemas políticos, que conduziram à mudança do prefeito, e a prefeitura não podia contratar pessoal e só estava contando com apenas 10 garis para varrição de todo o município. Dez municípios tiveram o aspecto visual bom e nove condições regulares, uma grande parte desses, apresentando uma varrição boa no Centro e próximo à Prefeitura e condições de varrição ruins, nas ruas mais distantes do Centro, nos distritos e localidades (com isso obtiveram pontuação intermediária).

6.2.1.8- O **aspecto visual quanto à poda, capina e roçada** surpreendeu pois avaliou-se muitos municípios com boas condições de varrição, mas que negligenciavam a poda, capina e roçada. Somente quatro municípios tiveram boas condições com relação a execução destas atividades. Este indicador interfere também com a aparência da cidade, com a adequação dos serviços de limpeza urbana e muito mais ainda com as condições de escoamento nos logradouros, pois o mato acumulado não permite que as águas pluvias sejam escoadas rapidamente.



Foto 146: Logradouros com muitas deficiências de capina, conferindo aspecto ruim

6.2.1.9- A análise da **frota** de cada município foi ponderada pelo próprios gestores, já que no horário da vistoria os caminhões se encontravam nas ruas e o resultado foi que somente 4 municípios declararam ter uma frota inadequada, Cordeiro, Macuco, São José do Vale do Rio Preto e Trajano de Moraes. Para São José V.R.Preto inclusive declarou ser este a maior dificuldade atual para operacionalização dos serviços de limpeza urbana, O município de Silva Jardim não tem uma frota inadequada, pois os caminhões são novos e adequados, mas utiliza-se os caminhões da Secretaria de Obras para a coleta de lixo e disposição final. A frota se torna insuficiente para tanto serviço e assim a gestão de resíduos não consegue ser prioridade, sendo realizada em horários alternados com as necessidades da secretaria de obras.

6.2.1.10- O indicador **existência de coletores públicos e papeleiras** se tornou um ponto polêmico, pois alguns gestores alegaram não achar necessário a instalação destes, pois o povo é mal educado e deveria manter a cidade limpa. Então contra-argumentou-se se a prefeitura faz campanhas e a resposta foi “não”, muitas vezes. Se já se sabe que o povo é mal educado, se não são realizadas campanhas educativas e não são instalados coletores públicos como mudar a situação?? Seria aceitar ter que varrer a cidade 3, 4 vezes por dia?

Observou-se que existem realmente diferenças culturais e sociais que interferem com esse indicador, mas considerou-se necessária a instalação das papeleira e coletores até que a população seja melhor conscientizada sobre o assunto pois como educar a jogar na papeleira, senão existe papeleira. Por outro lado, é muito oneroso para o sistema realizar 3 ou 4 varrições diárias e coletar lixo público colocado nos coletores em horários inadequados. Esse indicador demonstrou que somente 3 municípios avaliados tem quantidades suficientes de papeleiras e coletores, Santa Maria Madalena, Silva Jardim e Sumidouro. A maioria dos municípios

avaliados tem uma quantidade suficiente de papeleiras no centro da cidade, mas nas ruas adjacentes já não são instaladas papeleiras. Os coletores públicos para depósito de resíduos maiores são instalados mais na periferia onde a população acaba colocando resíduos nas ruas fora do horário de coleta, mas se foi visualizado muito lixo nos logradouros e nas calçadas foi considerado insuficiente a quantidade existente.

## **6.2.2 PLANEJAMENTO DO SISTEMA:**

6.2.2.1- O indicador **controle de solicitações e reclamações** dos usuários é realizado na maioria dos municípios e foi declarado inexistente nas prefeituras de Bom Jardim, Quissamã e Trajano de Moraes. Este indicador é muito importante, pois existindo o canal de comunicação formal ou não, os usuários reclamam dos serviços nas prefeituras e isto foi um fato confirmado por todos os gestores. Os cidadãos incomodados com as não conformidades, vão à Prefeitura realizar solicitações de melhoria e se os gestores controlam e organizam este item, conseguem saber alguns “pontos fracos” do SGI. Este indicador serve como “feedback” da qualidade do sistema.

6.2.2.2- A existência de **equipe de fiscalização** é outro ponto muito importante do SGI, mas muitos municípios alegaram dificuldades para contratação de fiscais somente para controle do sistema de gestão de resíduos. Dez municípios alegaram não ter equipe de fiscalização pois já existe carência para fiscalização de obras irregulares e outros tipos de irregularidades. A solução seria a inserção dos agentes ambientais, que seriam “fiscais” de vários tipos de irregularidades contra o meio ambiente.

6.2.2.3- O indicador “**existência de Plano de Gestão de resíduos**”, ponto fundamental para o planejamento do sistema, não é realizado por 19 municípios avaliados. Somente o município de Nova Friburgo apresentou um planejamento para a gestão de resíduos, pois na confecção do Plano Diretor participativo do município foi incluída o gerenciamento de resíduos e a limpeza urbana no município. Mas este plano tem algumas deficiências como o planejamento dos resíduos da construção civil, que não foi realizado. Esse indicador diminuiu a pontuação final de quase todos os municípios, pois tem peso 5 e realmente é fundamental para o gerenciamento eficiente de resíduos.

6.2.2.4- O **planejamento da coleta regular** é um indicador realizado por todas as prefeituras, pois realmente é difícil operacionalizar a coleta sem um planejamento de rota para os motoristas e garis. Além disso, a população precisa saber o dia e horário da coleta para

dispor o lixo próximo do momento de coleta. Este indicador demonstrou um aspecto positivo da gestão.

6.2.2.5- O **planejamento da gestão de RCC** não é realizado por nenhum município. Apesar de ser exigência da Resolução Conama 307/ 2002, com prazo de atendimento estipulado para 2004, os municípios não estão se preocupando em atender. Talvez uma deficiência da legislação tenha sido não regulamentar as penalidades pelo não cumprimento ou não vincular a entrega do Plano de Gestão de RCC ao órgão de controle ambiental estadual.

6.2.2.6- O **planejamento da gestão de RSS** não é realizado em 13 municípios. Este fato é grave pois a Resolução Conama 358/ 2005 estipulou prazos para o atendimento da legislação e muitos gestores municipais nem sabem da existência dessa Resolução.

6.2.2.7- O **planejamento da varrição** é realizado por todos os municípios avaliados, excluindo-se Silva Jardim, que está passando por problemas na administração central, tendo sido exonerado o prefeito, semanas antes da vistoria. A varrição para ser eficiente requer planejamento, pois os garis precisam que logradouros vão atuar em cada dia de trabalho. Nas cidades de pequeno e médio porte esta tarefa é fácil, sendo mais complexa nas cidades de grande porte onde se deve avaliar também a produtividade. Várias cidades que realizam o planejamento da varrição, tiveram pontuação regular para o aspecto visual e isso demonstra que, sem controle, avaliação e fiscalização, não se obtém automaticamente qualidade nos serviços executados. É necessário inserir noções de qualidade no sistema.

6.2.2.8- O **planejamento da capina, roçada e poda de árvores** não é realizado conjuntamente com o planejamento da varrição e assim 8 municípios declararam não realizar esta tarefa. Esta etapa, quando não realizada, reflete numa inadequação da operação, pois são ruas, praças e canteiros e jardins que precisam ser cuidados e sem planejamento é impossível realizar o controle do que foi executado e do que falta fazer. E ainda pode-se incluir a disposição dos resíduos de roçada, poda e capina das residências e terrenos que são executadas por particulares mas devem ter um planejamento para disposição final.

6.2.2.9- A avaliação do indicador **existência de programas de educação e conscientização ambiental** demonstrou que somente 3 municípios têm programas totalmente implantados. Dez municípios demonstraram ter programas parcialmente implantados e 7 não tem nem expectativa para realização desta tarefa. Os programas de educação são muito importantes para a manutenção dos serviços executados.



6.2.2.10- A **auto-sustentabilidade** do sistema de gestão de resíduos só foi declarada existente no município de Petrópolis. Nenhum outro município arrecada o suficiente para garantir as despesas com o sistema de gestão. Os recursos de custeio do sistema, na maioria dos municípios avaliados, são provenientes do orçamento de cada prefeitura.

6.2.2.11- Somente 8 municípios declararam possuir **Programas de inclusão de catadores**. A preocupação social com os catadores não é somente uma questão ética, mas ela pode provocar interferências reais na gestão de resíduos. Isso pôde ser constatado em municípios onde a prefeitura não arcou com a organização e inclusão dos catadores, e eles começaram a se reunir e criar associações problemáticas. Foram declaradas nesta pesquisa, ameaças de morte para gestores municipais se mudanças fossem realizadas que provocassem alterações no destino final dos resíduos. Este indicador é muito importante para o planejamento do sistema, pois não é possível adotar novas alternativas de tratamento e disposição final que não estudem a questão social envolvida com o gerenciamento do lixo urbano.

6.2.2.12- Somente um município (São Sebastião do Alto) não se declarou favorável à **gestão participativa** e à possibilidade de um **consórcio público intermunicipal**. Essa opção é extremamente importante para o planejamento do sistema de gestão, inclusive porque a gestão participativa permite que a sociedade realize o importante papel de controle social dos serviços prestados. As associações de moradores e organizações não governamentais (ONG's) podem atuar gerando cobranças favoráveis a implantação de melhorias no sistema.

### 6.2.3 CONDIÇÕES OPERCIONAIS

6.2.3.1- O indicador **remoção do lixo público** demonstrou que somente 4 municípios não estão realizando esta tarefa adequadamente. O lixo público não é associado a coleta regular, pois se refere a resíduos lançados em coletores públicos e papeleiras ou mesmo no chão, sem preocupação com a rotina normal de coleta das cidades. Seria um lixo extra gerado e armazenado fora das residências e comércios.

6.2.3.2- A **operacionalização da coleta regular** é a avaliação da etapa “Do” do ciclo PDCA, ou seja, é necessário avaliar se o que foi planejado está sendo feito adequadamente, ou se mesmo sem planejamento, esta tarefa está sendo bem cumprida. Sete municípios realizam a coleta parcialmente adequada e todos os realizam de maneira adequada. Se fica muito lixo no chão depois que o caminhão passa, se as lixeiras das residências ficam com o lixo durante grande parte do dia, isso demonstra falta de organização para a coleta pois lixo exposto na rua

por muito tempo aumenta o risco ambiental. Animais domésticos podem derrubar as lixeiras, rasgar sacolas plásticas e espalhar o lixo pelas ruas e isso pode denotar uma deficiência de informação de horários de coleta para o público ou de ausência de planejamento ou ainda de falta de treinamento e capacitação da equipe que realiza a tarefa.

6.2.3.3- A **operacionalização da coleta seletiva** é parcialmente adequada em 4 municípios avaliados, sendo que nos outros não é realizada. As reclamações e dificuldades dos gestores normalmente são relacionadas a pouca quantidade de ecopontos ou deficiências da frota disponível. Uma questão importante é que a coleta mal planejada, mal implantada e mal operacionalizada cria descrédito na população e é muito difícil reverter essa mentalidade depois que se estabelece. Assim o sistema deve incluir a coleta seletiva se somente tiver condições para implementá-la com sucesso.

6.2.3.4- O **controle financeiro do sistema** só é realizado em quatro municípios e este indicador é um grande sinalizador da deficiência de alguns sistemas. Como pode um município não saber quanto arrecada e quanto gasta com as tarefas de limpeza urbana e disposição final de resíduos?

6.2.3.5- O **controle de desempenho** do sistema é um indicador que avalia se as prefeituras estão realmente comprometidas com a qualidade dos serviços prestados. Somente foi possível avaliar algum tipo de controle de desempenho nas atividades do município de Sumidouro. Isto se deve a delegação de poderes para a iniciativa privada, já que a usina municipal é de propriedade de uma empresa e esta mesma empresa realiza a coleta e arca com os custos da disposição final no aterro MTR. Todo o desempenho é acompanhado e avaliado pelo gerente e proprietário da empresa. Vale ressaltar que o município tem pequeno porte.

6.2.3.6- Dez municípios demonstraram realizar a **avaliação crítica** de seu sistema, observando os pontos fracos e os objetivos e metas a serem inseridos para melhoria. Uma questão observada é que quase nenhum deles estabelecem prazos para as metas e objetivos selecionados.

6.2.3.7- A **destinação final de resíduos do serviço de saúde** é realizada em cinco municípios apenas. Esse indicador demonstra que algumas prefeituras não tem compromisso com essa questão, pois foram vistoriados municípios com incineradores instalados e que nunca tinham sido operados.

6.2.3.8- O **reaproveitamento dos resíduos secos** através da reciclagem de papel, papelão, vidro, latas de alumínio e outros é realizado em oito municípios, que possuem no

sistema galpões ou unidades de tratamento para essa atividade. O indicador foi considerado abaixo das expectativas, pois a região serrana e adjacências tem potencial turístico, indústrias e razoável renda da população, para viabilidade do aproveitamento dos resíduos.

6.2.3.9- O **reaproveitamento dos resíduos orgânicos** foi avaliado como abaixo das expectativas. Somente dois municípios foram considerados adequados, S. José do Vale do Rio Preto e Sumidouro e parcialmente adequados, os municípios de Cantagalo e Duas Barras, pois era visível que o composto orgânico de Cantagalo não estava curado e o de Duas Barras, extremamente misturado com plásticos e outros materiais tornando a granulometria do composto muito grossa. A região tem grande potencial agrícola e necessita de recuperação de áreas degradadas e considerando-se que muitas unidades de tratamento estão implantadas e paralizadas, o que demonstra enorme desperdício dos recursos públicos.

6.2.3.10- A **destinação final de resíduos sólidos urbanos** na região estudada não foi considerada ruim, pois treze municípios estão dispostos em aterros adequados ou parcialmente adequados. O aterro MTR, considerado parcialmente adequado, tem licença de operação da FEEMA e as deficiências avaliadas podem ser melhoradas. No entanto, sete municípios destinam seus resíduos em lixões e esses são os principais pontos fracos da avaliação realizada. Não existe também projeto de remediação para os lixões encerrados, já que o aterro MTR começou a operar em janeiro de 2007, quase todos os municípios pesquisados operavam em lixões, que foram abandonados sem nenhuma preocupação ambiental.

6.2.3.11- A **destinação final de RCC** foi considerada parcialmente adequada somente em 3 municípios ( Petrópolis, Teresópolis e Casimiro de Abreu) e isto denota um sério problema ambiental pois resíduos são jogados nas encostas e margens de rios e em períodos de chuvas são levados para os rios, criando situações de assoreamento. Nos municípios pontuados como gestão de RCC parcialmente adequada fica difícil saber se a quantidade disposta no aterro é total pois o controle é deficiente. Este é um outro ponto fraco a ser melhorado nos sistemas de gestão.

6.2.3.12- O indicador **limpeza de ralos e sarjetas** demonstrou que somente 3 municípios não realizam esta tarefa.

6.2.3.13- Seis municípios declararam não realizar a **remoção de animais mortos e veículos abandonados**. Alguns declararam necessitar de autorização do DETRAN-RJ para remoção dos veículos, mas disseram realizar a tarefa pois é necessária para manter o aspecto de

qualidade ambiental na cidade. Os veículos abandonados não podem deixar de ser considerados resíduos.

6.2.3.14- Um item muito importante para a saúde humana é a realização de **limpezas especiais**. O sistema deve prever a realização desta tarefa, pois as prefeituras precisam atuar em situações como a atual, em que existe uma epidemia de dengue. Os terrenos vazios precisam ser limpos e vistoriados para que se possa garantir a saúde da população. Cinco prefeituras disseram não realizar limpezas especiais como de praias, favelas, terrenos vazios, etc.

6.2.3.15- Outro indicador importante é o **controle de utilização e manutenção da frota de veículos** e equipamentos do sistema. Se as prefeituras não realizam esta tarefa podem estar criando a possibilidade de falhas nas atividades por ausência de condições para realização das tarefas. Em serviços vitais para a população, não pode ser admissível que o lixo não seja coletado pois algum caminhão quebrou. Somente duas prefeituras disseram não realizar o controle ou ter condições inadequadas de manutenção da frota, de maneira a alterar as condições de operação do sistema.

6.2.3.16- O **controle de acidentes do trabalho** não é realizado em seis municípios e isso pode interferir com a gestão de resíduos pois funcionários que se acidentam podem demonstrar falhas nas condições de operação. Deve-se estar consciente que o trabalho com o lixo é insalubre e estressante e por isso requer acompanhamento para que não haja prejuízos na operação.

6.2.3.17- O **controle de utilização de Equipamentos de Proteção Individual** é importante pois como já dito, o trabalho com resíduos é insalubre e portanto, o sistema deve prever condições mínimas para os trabalhadores de rua e das unidades de tratamento. Onze municípios não foram pontuados com utilização adequada com relação a este indicador. A origem desta deficiência pode estar ligada a ausência de equipe de fiscalização, que seria a responsável por checar a utilização de uniformes e EPI's.

6.2.3.18- O **controle de absenteísmo** é realizado em quase todos os municípios, demonstrando que as prefeituras se preocupam com baixas nas equipes, fato que pode ocasionar problemas de operação.

### 6.3 DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU NOS MUNICÍPIOS AVALIADOS

A maioria dos gestores municipais adotam a alternativa de aterramento do lixo. Neste caso, a tarefa deve ser realizada em condições sanitárias adequadas e de maneira que não se cause danos à saúde da população. A figura 26 mostra, em vermelho, sete municípios, dos 20 avaliados, que realizam disposição final inadequada.

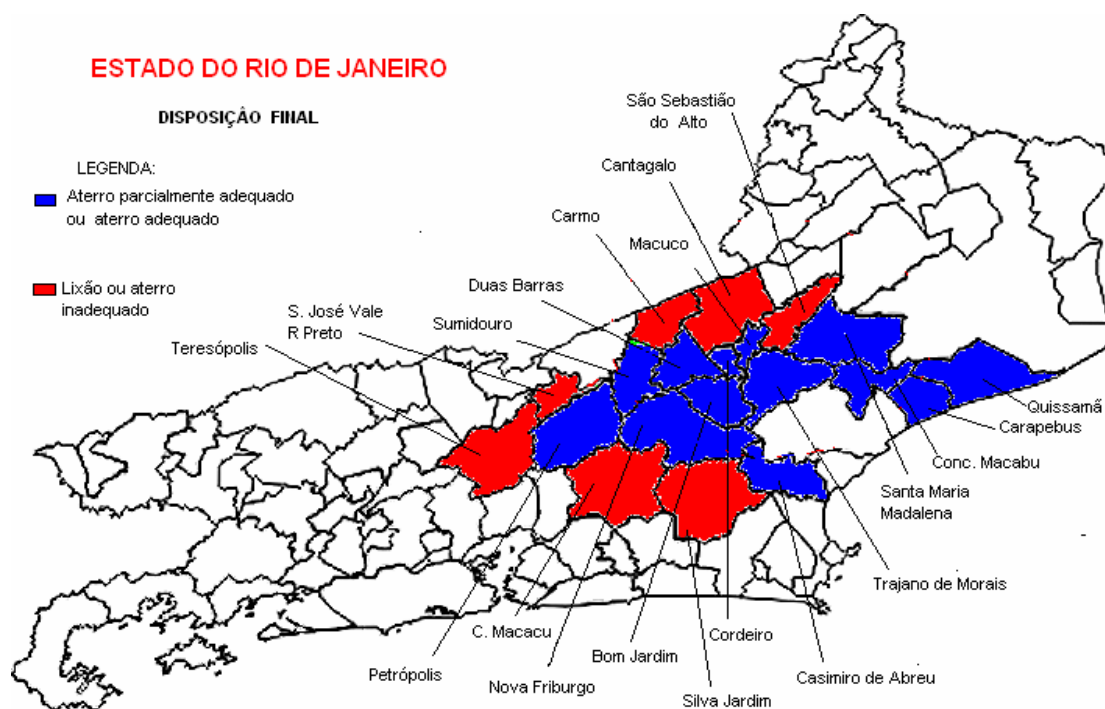


Figura 26: Disposição final de RSU nos municípios avaliados

Os municípios de Cachoeiras de Macacu, Cantagalo, Carmo, São Sebastião do Alto, São José do Vale do Rio Preto, Teresópolis e Silva Jardim, indicados em vermelho no mapa, ainda dispõem resíduos sólidos urbanos em lixões. A maioria deles alega carência de recursos para melhoria da disposição final. Os municípios de Petrópolis e Nova Friburgo dispõem seus resíduos em aterros próprios e todos os outros municípios avaliados dispõem no aterro MTR, que mesmo não sendo avaliado como um aterro sanitário, apresenta condições parcialmente

adequadas, possui Licença de Operação concedida pela FEEMA e pode implementar rapidamente melhorias para se tornar um aterro sanitário. O empreendimento da MTR tem capacidade para receber também os resíduos sólidos urbanos dos municípios que vem realizando disposição inadequada, em lixões. Além disso, existe a possibilidade de implantação de consórcio intermunicipal para a solução do problema da erradicação dos lixões existentes.

Os maiores problemas em um aterro são relacionados ao controle da contaminação do meio ambiente pelos efluentes do processo de aterramento dos resíduos. Devem ser controlados e monitorados no aterro, o funcionamento do sistema de drenagem de águas pluviais provisória e de águas pluviais definitiva, o controle de contaminação das águas superficiais e das águas subterrâneas, o controle e monitoramento do lixiviado e dos gases gerados no aterro, o controle de vetores e odores e o monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo.

Na avaliação de campo realizada, pode-se perceber que onze municípios estão dispendo seus resíduos no aterro MTR- Madalena e foi feita uma avaliação, em separado, deste aterro, relatada no final do capítulo. O aterro é recente, pois foi inaugurado em janeiro de 2007 e possui Licença de Operação concedida pela FEEMA, no entanto, ainda tem deficiências claras de controle. Não existe balança instalada no aterro e por isso o controle de cargas é deficiente. Este fator também se relaciona com a ausência de porteiros (fiscais) e/ou guarita na entrada do aterro. No dia da vistoria observou-se a construção de um galpão na entrada do aterro, que será utilizado como apoio administrativo, banheiros, copa. O empreendimento tem sua área cercada e possui máquinas e outros equipamentos permanentemente no local. O aterramento dos resíduos é operado com cobertura diário, existindo disponibilidade de material para recobrimento de boa qualidade no local. Os maiores problemas observados com relação a operação do aterro MTR são a inexistência do sistema de drenagem de águas pluviais e da falta de monitoramento das águas pluviais e das águas subterrâneas e também de monitoramento do lixiviado e dos gases gerados no aterro. O sistema de drenagem de águas pluviais no local está parcialmente implantado. A Licença de Operação do aterro MTR estabelece, como hipótese de tratamento para o lixiviado gerado, o seu envio a uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), mas não foi esclarecida para qual ETE serão enviados os efluentes do aterro. Existe uma lagoa de armazenamento de chorume no local que tem sua base impermeabilizada, mas no dia da vistoria a canaleta que drena o chorume para a lagoa estava seca. No entanto, existem objetivos e metas de melhoria a serem implantadas no aterro, segundo o gerente.

O aterro de Petrópolis foi avaliado como parcialmente adequado e segundo o gerente Plácido desde que decidiu-se transformar o antigo lixão em aterro, a COMDEP tem realizado melhorias contínuas nas condições de operação. O tratamento do chorume adotado no aterro não parece ser suficiente para o volume gerado, mas com a recirculação o problema é amenizado. O gerente do aterro é consciente da necessidade de introdução de medidas corretivas no aterro e a principal meta estabelecida é o aumento da vida útil deste aterro, através da execução de um desvio no acesso interno permitindo a disposição de resíduos no acesso principal atual. Isso aumentaria a vida útil do aterro em 5 anos. Este projeto de expansão do aterro será um dos itens de planejamento que a prefeitura de Petrópolis vai atuar para aumentar o tempo de operação.

Outro município com o mesmo problema de término da vida útil do atual aterro é Nova Friburgo. O aterro foi avaliado como condições adequadas e é operado pela empresa EBMA, empresa do Grupo Queirós Galvão, que é a mesma que presta serviços para a COMLURB, no Rio de Janeiro. Junto ao aterro foi instalada a Usina de Reciclagem e todos os galpões de garagem e de manutenção da frota, e se tornaram fatores limitantes para disposição de lixo na área à esquerda da atualmente operada. A vida útil do aterro de Nova Friburgo está esgotada nas células que vem sendo operadas, mas a empresa EBMA tem um projeto novo que já foi analisado pela FEEMA para disposição de resíduos na área à direita da atualmente operada. Esse projeto de expansão do aterro tem como limitações a aprovação do IEF, já que será necessário o corte de várias árvores existentes na região. Um outro problema observado no aterro de Nova Friburgo foi um deslizamento do maciço de lixo ocorrido em janeiro de 2007. Essa área já tinha sido encerrada há alguns anos, mas a drenagem definitiva das águas pluviais não estava adequada e, com o alto índice pluviométrico ocorrido nesta época, houve o incidente no qual o maciço de lixo deslizou para a via principal de acesso à usina de reciclagem e às garagens. As máquinas tiveram que remover uma enorme quantidade de resíduos e regularizar e compactar o antigo maciço. Além disso, foi construída uma nova rede de drenagem definitiva, onde as águas de chuva foram conduzidas para o outro lado do maciço. Este inconveniente não chegou a atrapalhar a disposição do lixo no município, já que a área do acidente se encontra encerrada e os RSU vem sendo dispostos em outras células.



Foto 147: Deslizamento no maciço de lixo ocorrido no aterro de Nova Friburgo

Os custos de manutenção e operação aumentaram devido ao acréscimo de várias horas de máquinas e equipamentos operando no local para recuperação do acidente. Este fato vem mostrar a importância do controle operacional e do monitoramento dos maciços nos aterros de lixo, pois as consequências para o meio ambiente podem ser trágicas.

As outras áreas de disposição final visitadas não puderam ser consideradas aterros sanitários e foram classificadas como lixões. O lixão do município de Carmo, por exemplo, não tem sua base impermeabilizada e o cobrimento do lixo não é realizado diariamente, mas por existir guarita e controle de acesso ao aterro, os gestores acreditam ser este um aterro controlado. Não existe nenhum sistema de coleta e tratamento para os gases ou lixiviados gerados e também nenhum tipo de controle dos efluentes do processo. Existe também co-disposição de resíduos do serviço de saúde neste lixão.

O município de Cantagalo também dispõe seus resíduos em um lixão e a operação do mesmo é extremamente deficiente, já que um único funcionário recobre o lixo depositado na vala, manualmente, com uma pá. A compactação do lixo é deficiente e a base da vala não é impermeabilizada com manta, sendo o lixo jogado direto sob o solo. Um fato mais alentador é que não foi visualizado nenhum recurso hídrico nas proximidades deste aterro de Cantagalo e a contaminação é reduzida pelo funcionamento da Usina de Reciclagem e Compostagem, que diminui o volume de lixo diário a ser aterrado de 15 para 2 toneladas. Depois do reaproveitamento da matéria orgânica e da separação dos recicláveis, o lixo rejeitado, disposto na vala é extremamente seco, sendo composto por fraldas, tecidos e outros materiais.

Outro aterro visitado e com a mesma avaliação de lixão, foi o aterro do município de Teresópolis. O gestor do aterro disse que o município possuía um aterro controlado, mas



apontou como uma das maiores dificuldades no dia-a-dia da operação do aterro, o controle do acesso de pessoas e veículos ao local, pois existe uma comunidade de moradores dentro do aterro e o acesso de moradores e visitantes ao local é sempre um problema para os porteiros. Existem pessoas querendo ingressar no aterro em horários noturnos e nos finais de semana, mas a ordem dada é de que o acesso seja permitido somente com uma autorização da Secretaria de Meio Ambiente. Alguns desses moradores trabalham na unidade de reciclagem instalada no local, mas não existe catação na área de operação do aterro, pois o lixo de algumas localidades, onde é maior a incidência de resíduos recicláveis, é despejado próximo ao galpão de reciclagem e o material reciclável é separado (numa bancada de concreto) e depois prensado, enfardado e armazenado para venda. Além do problema de controle de pessoas, o aterro não possui controle do lixiviado gerado. O gerente informou que foi instalado um sistema de drenagem para o lixiviado que é conduzido para um poço de armazenamento e depois é feita a recirculação no maciço de lixo. Os gases gerados no aterro são drenados, mas o monitoramento não é realizado constantemente. As águas subterrâneas e superficiais não são monitoradas e o sistema de drenagem de águas pluviais definitiva e provisória está parcialmente implantado e parece conduzir os efluentes líquidos, para o Rio Paquequer, que é localizado nas proximidades do aterro. Muito provavelmente, existe contaminação pelos efluentes do aterro no corpo hídrico, mas o gestor disse que não foram coletadas amostras no Rio. Nenhum dos aterros visitados tinha registros de monitoramento da contaminação nos corpos hídricos próximos.

A maioria dos municípios não tem plano de fechamento e projeto de remediação dos antigos lixões onde realizavam a destinação final dos RSU de seus municípios. Várias prefeituras optaram por enviar seus resíduos para o aterro MTR, inaugurado em janeiro de 2007, sem realizar o monitoramento e controle e sem inserir medidas para a remediação da antiga área em operação. Existem ainda 7 lixões em operação na região estudada, conforme mostra figura 26. O escorregamento do maciço de lixo do município de Bom Jardim, não tem projeto e nem ações corretivas a serem implementadas, mas foram realizados ensaios nos corpos hídricos que comprovaram a contaminação das águas superficiais e subterrâneas.



Foto 148: Antigo lixão do município de Cordeiro/ lixão de São Sebastião do Alto



Foto 149: Lixão de Silva Jardim / lixão de Cachoeiras de Macacu / rejeitos usina de Quissamã

A recuperação dessas áreas utilizadas como lixões deve ser caracterizada pelo governo como uma obrigação de relevante interesse ambiental e deve ser abordada na Política Nacional de Resíduos Sólidos, já que o aterramento inadequado de lixo pode provocar contaminação do solo e águas e liberação de gases por um longo tempo. Escorregamentos em áreas encerradas, como os constatados nas vistorias em Nova Friburgo e Bom Jardim, são um exemplo, pois a estabilidade desses taludes pode ser influenciada devido a diversos fatores e por isso necessita de monitoramento. A matéria orgânica, ao se degradar, gera redução de volume e vazios que criam a instabilidade no talude, além disso grande incidência de chuvas e deficiências de compactação no local podem ser fatores para ocorrência de escorregamentos. As duas áreas em que ocorreram acidentes, com deslizamento do maciço de lixo, estavam encerradas e desativadas, mas o monitoramento deveria estar sendo realizado.

## 6.4 O TRATAMENTO DE RESÍDUOS NOS MUNICÍPIOS AVALIADOS

Como dito anteriormente, entre vinte municípios avaliados, somente quatro deles operam unidades de reciclagem e compostagem, com objetivo de reduzir o volume dos resíduos: Cantagalo, Duas Barras, Sumidouro e S.J.Vale Rio Preto. Os gestores municipais, normalmente, dizem que as Unidades de Tratamento de Resíduos Orgânicos e de Recicláveis são deficitárias, pois o custo de operação não é coberto com a venda dos materiais recicláveis e com a venda do composto orgânico e este tem sido um dos fatores que levaram ao abandono e à paralização de vários projetos implantados. Numa primeira análise, as unidades de reciclagem e compostagem não podem ser encaradas como negócios lucrativos, mas devem ser a solução para redução do volume de resíduos enviados aos aterros e para implementação do Desenvolvimento Sustentável e de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Os projetos pioneiros para tratamento de resíduos no Brasil continham uma excessiva quantidade de equipamentos eletromecânicos e esse equívoco foi ocasionado pela importação de projetos completos, provenientes de países industrializados, que privilegiavam a automatização do sistema em detrimento do uso da mão-de-obra local. A mão de obra na Europa é muito cara, mas isto não se justifica no Brasil. Foram utilizados sistemas mais complexos, que aumentavam muito o custo de implantação e de manutenção e que criavam dependência tecnológica para assistência técnica e para reposição de peças. Um dos focos da gestão pública atualmente é o caráter social dos projetos, com a inclusão dos catadores de rua no sistema de gestão de resíduos e, portanto, não se justificam processos caros que objetivem reduzir a mão de obra empregada.

O Brasil possui desde a década de 70, tecnologias próprias e projetos de unidades de tratamento de resíduos bem mais simplificados e apropriados à nossa realidade sócio-econômica. Esses projetos privilegiam a mão-de-obra local em substituição aos complexos equipamentos. Na maioria das unidades implantadas e visitadas, o módulo industrial é composto basicamente por: local para recepção do lixo (fosso/tremonha), esteira de triagem, moinho triturador, peneira, prensas, baias e compressor para aeração dos resíduos orgânicos. Atualmente, com a evolução das pesquisas, tem surgido projetos de Centrais de Tratamento de Resíduos, que são locais onde os RSU coletados são armazenados, tratados, reaproveitados e dispostos e com previsão de aproveitamento energético, para validação de créditos de carbono.

Os projetos de saneamento ambiental nunca devem ser associados a lucros financeiros, pois tratam-se de uma obrigação do Estado para com a população, devendo no máximo, ser

cobrado de cada gerador o proporcional para execução das atividades, nos moldes dos serviços de tratamento de esgotos e abastecimento de água. No entanto, se a gestão pública não for capaz de cumprir com a obrigação constitucional, que estabelece a competência do município, para execução do gerenciamento dos resíduos, essa atividade deve ser direcionada à iniciativa privada e o poder público tem a capacidade de arrecadar recursos para pagamento dos serviços.

A compostagem, como reaproveitamento de resíduos orgânicos, é um processo de tratamento tão simples e viável, que vem sendo utilizado por muitas indústrias. Como exemplo, pode-se citar as indústrias de papel e celulose, as indústrias têxteis, as cervejarias, as indústrias de couro, as indústrias de alimento, etc. Os resultados demonstram um excelente índice de reaproveitamento, gerando economia na disposição final dos resíduos e na realização de processos mais limpos, eficientes e economicamente viáveis. Existem municípios como São Sebastião do Alto, que têm excelentes projetos de recuperação de áreas degradadas e o Secretário de Meio Ambiente, Dr. Lauro Conde, agrônomo, confirmou a necessidade de aplicação do composto orgânico para favorecer o plantio de árvores em recuperação de nascentes, mas a usina deste município encontra-se paralizada, por falta de recursos.

É necessário esclarecer aos gestores locais que os resíduos orgânicos são uma grande parcela dos resíduos sólidos urbanos e, portanto, os gastos com disposição em aterros particulares são bem maiores quando se envia todos os resíduos coletados para o aterro. Um exemplo básico para um município que coleta diariamente 10 toneladas, considerando que 60% do volume corresponda aos resíduos orgânicos, ou seja, 6 toneladas x R\$ 50,00/ ton disposta<sup>2</sup>, gera um custo de R\$ 300,00/dia a mais que o necessário, sendo que no final do mês, isso representa um custo a mais de R\$ 9.000,00, que somados à reciclagem dos resíduos secos certamente contribuem para a operação de uma unidade de tratamento de resíduos. O município de Duas Barras, que realiza controle financeiro da gestão de resíduos, informou gastar R\$ 17.000,00 para operação da URC. Pode-se perceber portanto que é viável manter as unidades de tratamento de resíduos funcionando com poucos recursos e essa diferença vai diminuindo à medida que vai aumentando a quantidade de RSU processados já que os custos fixos de manutenção das Unidades vão sendo diluídos com um processamento maior. Por esta ótica a inserção do consórcio entre municípios representariam uma economia devido ao acréscimo de volume de resíduos processados e compartilhamento de despesas.

A figura 27, a seguir, resume a situação nos municípios pesquisados:

---

<sup>2</sup> Custo cobrado pelo Aterro MTR – Madalena, por tonelada de RSU disposto

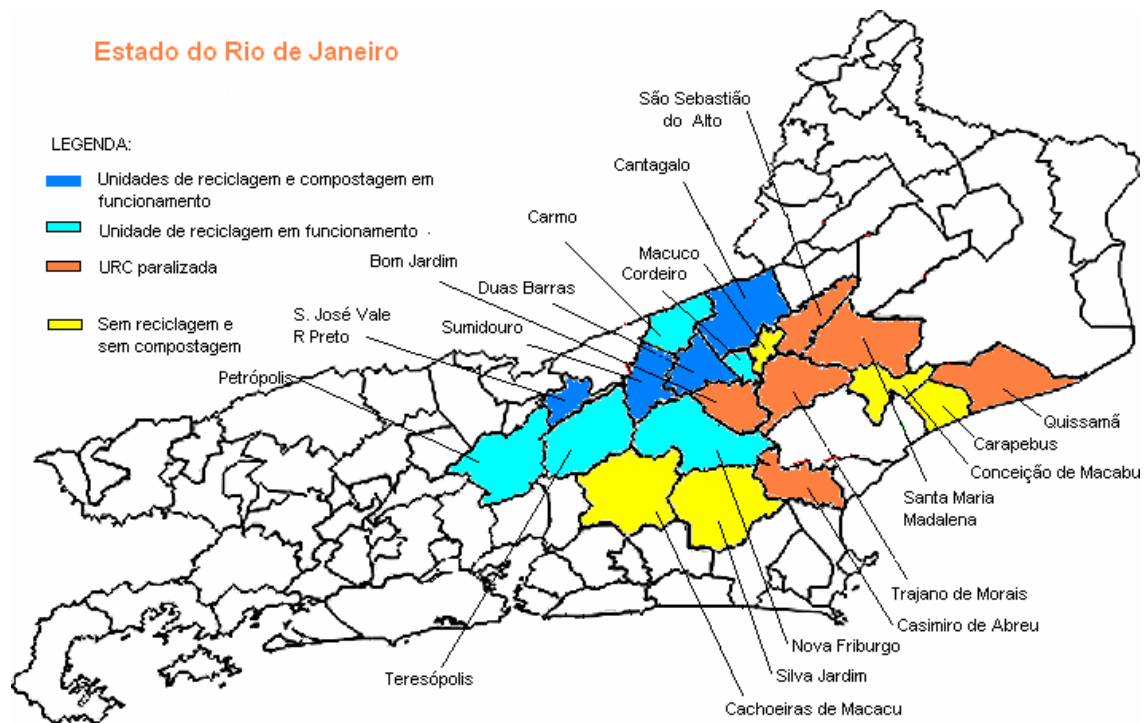


Figura 27: Tratamento de Resíduos nos municípios avaliados no Estado do Rio de Janeiro

Na avaliação de campo, pode-se perceber algumas unidades de reciclagem e compostagem paralisadas e quase todas com problemas operacionais sérios. Muitos prefeitos, convivendo com a dificuldade de resolver os problemas do dia-a-dia do gerenciamento de resíduos e com dificuldades para encontrar gerentes com treinamento e capacidade para realizar uma gestão adequada, pensam em paralisar a operação das usinas e passar a mandar todos os resíduos para um aterro ou lixão. Na região estudada onze municípios tem usinas implantadas: Bom Jardim, Casimiro de Abreu, Cantagalo, Cordeiro, Duas Barras, Quissamã, Santa Maria Madalena, São José do Vale do Rio Preto, São Sebastião do Alto, Sumidouro e Trajano de Morais, mas destas onze, somente cinco estão em operação. Onze municípios optaram por enviar resíduos para o aterro MTR- Madalena e destes onze, somente três continuam operando suas usinas (Cordeiro, Duas Barras e Sumidouro), sendo que Cordeiro paralizou a compostagem. Bom Jardim, Quissamã e Casimiro de Abreu paralizaram suas usinas ao

contratarem os serviços do aterro MTR. As usinas ainda **em operação** na região são **Cantagalo, Cordeiro, Duas Barras, São José do Vale do Rio Preto e Sumidouro**.

O que precisa ficar claro é que as unidades de reaproveitamento de resíduos são necessárias tanto pela questão ecológica como pela questão econômica. Alguns prefeitos perguntaram: “Para que operar a usina já que os gastos e as dificuldades operacionais são grandes e depois ainda teremos rejeitos e vamos ter que pagar para dispô-los em um aterro sanitário? É preferível mandarmos tudo para o aterro diretamente e paralizar a usina.” O que é necessário esclarecer é que os resíduos orgânicos representam uma parcela de 60 a 70 % do lixo total e esta é a parcela que está sendo paga a mais, diariamente, quando se envia todo o RSU para um aterro. As empresas que realizam o aterramento do lixo, sendo empresas particulares, são focadas no lucro e, portanto, serão sempre solidárias ao pensamento de paralisação das usinas, pois recebem por peso ou volume de lixo aterrado. **As unidades de reaproveitamento são necessárias para reduzir o volume de resíduos enviado ao aterro** e isto é um princípio básico do gerenciamento dos resíduos: a redução de volume. Se possível, a redução deve ocorrer na fabricação do produto e este é um pensamento mundialmente irreversível. As dificuldades técnicas, operacionais e de controle não vão fazer esse princípio ser revertido e mesmo que, com uma evolução natural, o lixo seja aproveitado energeticamente, ainda assim, existe a etapa de separação. Pelo menos é o que acontece na Usina Verde, na Ilha do Fundão, onde o protótipo deste tipo de reaproveitamento está sendo operacionalizado. Se a coleta seletiva for introduzida eficazmente o processo de separação pode ser minimizado, mas é necessário separar a parte muito úmida do lixo que é prejudicial ao processo. Mesmo assim, ainda existem rejeitos na Usina Verde, que devem ser enviados ao aterro sanitário, mas numa proporção bem menor que o coletado nos domicílios e comércios.

Vale a pena ressaltar casos como a Unidade de Reciclagem e Compostagem do município de Sumidouro, que é um empreendimento particular (terreno, infra-estrutura, equipamentos e funcionários da iniciativa privada). A empresa tem contrato com a prefeitura de Sumidouro para coletar todo o RSU do município e transportá-los para a usina, onde são reaproveitados ao máximo, e os rejeitos enviados para o aterro MTR. Segundo o proprietário, José Mauro, o empreendimento dá lucro, mesmo sem a comercialização do composto orgânico. A exigência de coletar os resíduos se deve ao reaproveitamento, pois se fosse feito por outra empresa poderiam retirar o melhor do lixo e enviar para a usina somente o material com menor valor comercial. A usina é bem operada (recebeu avaliação 8,25 no IQC), mas o proprietário tem

dificuldades em ensaiar o composto orgânico produzido, na região, devido a ausência de laboratórios e como não realiza o controle do processo de compostagem, não comercializa o composto. Uma das maiores reclamações do proprietário e gerente da usina é sobre a falta de pessoal treinado e capacitado para trabalhar no local; e ele disse ter pedido apoio ao SEBRAE para implementar melhorias operacionais. A usina é bem equipada e os funcionários têm carteira assinada e utilizam EPI's e uniformes, têm CIPA constituída para controle de acidentes de trabalho. Segundo o proprietário, diariamente, aparecem várias pessoas no portão da usina querendo trabalhar, solicitando emprego no local. O sucesso do empreendimento nos leva a comparação dos modelos de gestão pública e na gestão privada, pois isso realmente é um diferencial nas condições operacionais. O controle operacional na iniciativa privada, devido ao foco no lucro é muito maior e por isso os resultados são melhores.

Outro bom exemplo é a usina do município de São José do Vale do Rio Preto, que é completamente pública (terreno, galpão e equipamentos pertencem ao município), mas é administrada com princípios da auto-gestão por funcionários cooperativados e por isso tem uma gestão eficiente (avaliação IQC = 7,00). Pode-se constatar alguns problemas operacionais, no dia da vistoria, como a peneira quebrada e os rejeitos acumulados no pátio externo sem destinação final adequada, mas pode-se perceber que a reciclagem é eficientemente realizada e que estes problemas são de fácil solução e que os funcionários por receberem seus salários de acordo com o que produzem são altamente estimulados a realizar suas funções. Os funcionários são muito organizados, conscientes e trabalham uniformizados e com EPI's.

As usinas dos municípios de Bom Jardim, Casimiro de Abreu e Quissamã encontram-se inoperantes, pois são projetos antigos e todas tinham problemas operacionais. Os gestores destes municípios necessitam reestudar o sistema de gestão de resíduos na sua totalidade. A usina de Bom Jardim e Quissamã tem problemas de legalidade de localização, sendo que ambas não tem esteira. A usina de Casimiro de Abreu tem uma boa localização, mas está paralizada, pois precisa de readequação total. Os municípios de São Sebastião do Alto e Trajano de Moraes possuem usinas com boas instalações implantadas, mas que nunca foram operadas. Em Santa Maria Madalena, a usina está parcialmente paralizada, servindo como estação de transbordo, com alguma separação e reciclagem. O problema é de recursos humanos e financeiros, mas as instalações são muito boas.

#### 6.4.1 O REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS ATRAVÉS DA COMPOSTAGEM NOS MUNICÍPIOS PESQUISADOS

Observou-se um grande desestímulo por parte dos gestores municipais, ao reaproveitamento dos resíduos orgânicos nos municípios pesquisados. Esse desestímulo tem sua fundamentação nos problemas e dificuldades operacionais e financeiras. Nas vistorias realizadas, várias usinas não realizam a tarefa de controle operacional, como controle da temperatura da biomassa, controle do pH, controle da umidade e de outros fatores descritos anteriormente nesta tese, que precisam ser controlados no processo de compostagem. Das onze usinas avaliadas somente uma - São José do Vale do Rio Preto – realiza controle de temperatura nas baias. A falta de controle é altamente prejudicial ao processo e é isto que cria o descrédito no produto final – o composto orgânico.

Segundo PEREIRA NETO (2000), a própria definição diz ser a compostagem um **processo controlado**, com uma fase ativa, necessariamente termofílica. Observa-se, no entanto, nas usinas de compostagem que as baias de armazenamento dos resíduos orgânicos não são aeradas regularmente, fato este que, conseqüentemente, favorecerá ao desenvolvimento de temperaturas elevadas (superiores à 65 °C) na massa de compostagem, sendo prejudiciais à eficiência do processo; ou no caso oposto, leiras ou montes menores que não retêm o calor produzido, o que por sua vez, impede o estabelecimento das reações termofílicas (50-65 °C). O controle da temperatura é imprescindível para o processo de compostagem, pois além de aumentar a eficiência da etapa de degradação, constitui-se como principal mecanismo para a eliminação efetiva dos microrganismos patogênicos. A definição do processo também enfatiza que a compostagem é desenvolvida em duas fases distintas: a primeira, de degradação ativa (decomposição e mineralização dos compostos orgânicos), e a segunda, de maturação, onde ocorre a humificação e a produção, propriamente dita, do composto orgânico. Segundo PEREIRA NETO, 2000, o composto orgânico produzido nas usinas do país, com raríssimas exceções, não é curado e humificado.

A usina de São José do Vale do Rio Preto funciona em condições parcialmente adequadas e teria sido melhor avaliada, pois existe muita conscientização quanto a necessidade de redução do volume do lixo, mas no dia da vistoria, os rejeitos estavam dispostos a céu aberto, no pátio e os gestores não tinham informação nenhuma sobre a disposição final. Os resíduos já estavam há 5 dias ali e o prefeito não havia decidido onde dispor os RSU. A pior pontuação IQC dada às usinas em funcionamento foi para o município de Cordeiro. Apesar de



ter bom aspecto geral e razoáveis condições operacionais, o prefeito decidiu paralisar a compostagem e a usina não tem instalações adequadas para os funcionários (banheiros, copa, sala de administração) e controle sobre uniformes e EPI's.

Na Usina Municipal de Cantagalo, foram feitas várias vistorias em datas diferentes, e em todas elas se pôde observar o composto sendo retirado das baias, para peneiramento, ainda não maturado e humificado. Não é realizado nenhum tipo de controle ou ensaio na usina. Este fato era de fácil verificação, pois o monte de composto pós-peneiramento, que já seria liberado como estabilizado, estava com uma temperatura tão alta (acima de 70 °C), que ao ser remexido liberava fumaça e calor, mostrando que o composto estava sofrendo reações termofílicas. O gerente foi questionado sobre a qualidade do material produzido, pois este não deveria ser utilizado já que não estava curado, mas ele respondeu que precisava esvaziar a baia para colocação de nova remessa de resíduos orgânicos.



Foto 150: Composto não-maturado sendo peneirado/grande volume de biomassa/ peneiramento

Com certeza, a usina não está mais adequada ao volume de lixo que recebe e precisa sofrer reformas. Outros problemas operacionais foram vistos nesta usina como a esteira de separação, que fica num plano inclinado, e faz com que os funcionários precisem trabalhar numa rampa para separar o lixo, fato que é ergonômicamente incorreto. Além disso, o forte mau cheiro exalado no pátio e arredores da usina chegam a níveis insuportáveis. O suposto “composto orgânico” produzido na usina não é ensaiado regularmente e é doado aos agricultores locais.

Segundo PEREIRA NETO (2000), a prática do uso do composto não maturado por agricultores difundiu entre eles a hipótese de ser este um problema associado ao uso do composto orgânico proveniente da fração orgânica do lixo urbano e este fator levou a grande descrédito, o processo de compostagem. Na verdade, qualquer composto não maturado conduz a produção de toxinas no solo, o que inibe a germinação de sementes e atrofia as plantas; leva também, à liberação de amônia, que é tóxica aos vegetais, e pode provocar uma redução bioquímica do nitrogênio do solo. Ou seja, um composto de má qualidade, não maturado, só traz malefícios aos solos e às plantas.

O controle da umidade na compostagem é fator indispensável para se evitar a anaerobiose e suas drásticas conseqüências. A produção de chorume, por exemplo, ocorre quando o excesso de água ocupa os espaços vazios, ou seja quando existe grande porosidade na massa de compostagem. Por outro lado, baixos teores de umidade (menores que 40%) restringem a atividade microbiológica de degradação dos resíduos orgânicos. Assim, teores de umidade na faixa de 55% são considerados satisfatórios para o processo.

Um outro exemplo que causa muitos problemas na qualidade do composto é a não observação do tamanho das partículas. Dificilmente observa-se uma preocupação com este parâmetro nas usinas, no entanto, caso não seja observado, poderá trazer conseqüências diretas e indiretas à atividade microbiológica e, conseqüentemente, à eficiência do processo. Este fator, quando negligenciado, acaba por afetar a aeração, a porosidade, o grau de compactação, o desenvolvimento da temperatura, a absorção/perda da umidade, etc.

Outro fator que afeta a qualidade do composto orgânico é o controle sanitário nas usinas de compostagem, e muita atenção deve ser dada no sentido **de se evitar** os seguintes fatos:

- existência de fortes odores;
- atração de vetores;
- produção de chorume;
- gerenciamento deficiente dos rejeitos.

O controle de odores tem sido feito através de experiências com adição nas leiras de cascas de eucalipto e outros tipos de vegetais que tem odores agradáveis, no entanto, o ideal é que esses fortes odores não sejam produzidos. Quando o processo é corretamente operado, os odores estão dentro de níveis suportáveis. A maioria das usinas vistoriadas não apresentou problemas com relação a exalação de fortes odores, fora da proximidade das leiras, com

exceção da Usina Municipal de Cantagalo, que teve esse problema observado em vários dias diferentes de vistoria.

O controle dos vetores nas unidades de compostagem é obtido com um rigoroso programa de limpeza e lavagem dos locais e equipamentos que foram contaminados pelos resíduos frescos. É apropriado manter os depósitos de acondicionamento dos rejeitos tampados e as leiras de compostagem sob controle de temperatura. Outra recomendação é manter as baias novas, na primeira semana, cobertas com uma fina camada de composto maturado para evitar a atração dos vetores. Faz parte também, da campanha de controle dos vetores, a prévia desratização do local. Nas usinas vistoriadas havia pouca quantidade de insetos e moscas.

A produção de chorume nas unidades de compostagem é sinal de que o processo está sendo mal operado. A compostagem, aeróbica, se bem desenvolvida, não produzirá chorume. O controle da umidade, pela incorporação de composto maturado, é eficiente e resolve o problema em qualquer estágio do processo. Para o período chuvoso, existem várias medidas que podem ser tomadas. A produção de rejeitos na operação das usinas de reciclagem e compostagem são oriundos da separação e do peneiramento do composto no final do processo. Este último pode ser parcialmente incorporado às baias ou leiras no ato de sua montagem e os excedentes devem ser transportados, de modo rápido e seguro, para o aterro.

#### **6.4.2 A IMPORTÂNCIA DA COLETA SELETIVA E DA UTILIZAÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO NA REGIÃO SERRANA**

A coleta seletiva dos RSU é um fator preponderante na qualidade final do composto orgânico produzido nas unidades de reaproveitamento de resíduos orgânicos. A coleta seletiva tem por objetivo a separação, na própria fonte geradora, dos materiais que podem ser recuperados, com um acondicionamento diferenciado para cada material ou grupo de materiais. Como exemplo de resíduos coletados seletivamente pode-se citar a matéria orgânica, papéis, vidros, plásticos, etc. Essa coleta pode ser regular ou programada, para onde e quando houver resíduos a serem removidos. A separação da matéria orgânica na sua geração, acompanhada da coleta seletiva facilitam muito o processo de compostagem, pois torna a biomassa, que é a matéria-prima do composto orgânico, menos contaminada. Alguns fatores como a presença de vidros, jornais, pilhas, baterias, etc junto à Matéria Orgânica Putrescível (MOP) podem acarretar prejuízos na qualidade do composto orgânico, pois tendem a elevar o teor de metais

pesados na biomassa. Além disso, certos materiais sujos e/ou molhados criam problemas operacionais para o seu reaproveitamento, ou seja, o lixo misturado é menos valorizado. Materiais como papel, papelão molhados e/ou sujos tem seu valor comercial bastante reduzido na venda para empresas recicladoras. A coleta seletiva melhora muito o sistema de gestão.

Dentro de uma perspectiva de evolução na gestão, a etapa de separação de resíduos, nas unidades de reciclagem e compostagem, seria bem menos importante, se a coleta seletiva fosse organizada na maioria dos municípios. Os resíduos seriam reaproveitados em melhores condições e o processo de compostagem seria muito mais eficiente.

O problema da contaminação por metais pesados, que é um dos fatores para não utilização do composto orgânico proveniente do lixo urbano por agricultores, seria bastante minimizado. Hoje, no entanto, se tem a certeza, de que devido as dificuldades na separação e pela ausência da coleta seletiva na maioria das cidades pesquisadas, os resíduos orgânicos são reaproveitados bem mais sujos e misturados e isso vem comprometendo a qualidade final do composto orgânico. Vários estudos científicos já analisaram as condições de contaminação do composto por metais pesados devido a essas deficiências operacionais. Ainda assim, o composto orgânico feito a partir do lixo urbano, é útil para adubação de jardins e recuperação de áreas degradadas, além de ser utilizado em culturas como eucalipto, cana-de-açúcar e outras.

A Environmental Protection Agency demonstrou em estudos que, para recuperação de áreas com problemas de erosão e voçorocas, a utilização do composto orgânico, feito a partir do lixo, é tremendamente eficaz. A região serrana do ERJ tem sérios problemas de erosão e degradação de solos e, em janeiro de 2007 e fevereiro de 2008, ocorreram incontáveis deslizamentos nesta região, depois das fortes chuvas de verão. Alguns desses deslizamentos ocorrem devido ao desmatamento, às construções irregulares e aos cortes inadequados nos taludes de solos. A utilização do composto orgânico para replantio de espécies fixadoras do solo é uma opção para recuperação ambiental.

No interior do Estado do Rio de Janeiro, vários municípios avaliados possuem problemas sérios de erosão de solos, devido à retirada total da cobertura vegetal, para utilização de grandes áreas como pasto, já que a pecuária é uma das principais atividades econômicas desta região. A foto a seguir mostra detalhes de problemas típicos na região:



Foto 151: Deslizamentos e erosão de solos em vários locais na região serrana

Portanto, existem muitas justificativas para o reaproveitamento do composto orgânico na região, não devendo ser reaproveitado somente na agricultura, mas como melhorador de solos para parques, praças, jardins e áreas de reflorestamento.

## **6.5 A GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NOS MUNICÍPIOS**

A resolução CONAMA 307/2002 diz que existe a necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil (RCC). A disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental e para poluição dos recursos hídricos. Os resíduos da construção civil representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas. Os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos. As prefeituras devem exercer controle sobre a disposição desses resíduos.

Observou-se, em todos os municípios pesquisados, que não existe disposição adequada dos resíduos da construção civil. Os gestores alegam que não há recursos financeiros suficientes para implementação de Usinas de Processamento de RCC para reciclagem do tipo de RCC classe A. NUNES, 2004 já havia constatado as dificuldades financeiras na gestão de RCC e a falta de viabilidade financeira destes projetos, no entanto, não se pode admitir que a Resolução CONAMA 307/2002 não esteja sendo cumprida. Nenhum município pesquisado

realiza planejamento da gestão de RCC e, mesmo em casos como o município de Carmo, que tem dias pré-determinados para coleta dos resíduos e aplica multas para os geradores que descartam inadequadamente seus resíduos, não foi possível pontuar favoravelmente estas ações, pois a disposição final ainda é inadequada.

Nenhum município realiza Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e nem o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento. Como não existe regularização de áreas para armazenamento ou beneficiamento, na maioria dos municípios, a disposição é realizada em estradas de terra ou estradas vicinais e em aterros clandestinos. Exetando o município de Carmo, nenhum outro município declarou aplicar penalidades para geradores ou transportadores que dispõem resíduos de construção civil em áreas não licenciadas. Nenhum dos municípios pesquisados tem algum tipo de incentivo ou ação para reinserção dos resíduos da construção no ciclo produtivo.



Foto 152: Disposição inadequada de RCC em Cachoeiras de Macacu

Observou-se que algumas prefeituras realizam o cadastramento de transportadores de RCC, ou seja, o próprio transportador instala a caçamba e retira os resíduos e o gerador paga por este descarte. Esses transportadores, normalmente, são autorizados e cadastrados pelas prefeituras. No entanto, os gestores municipais não realizam controle para onde esses resíduos são lançados. As ações de orientação, de fiscalização, de controle e de treinamento dos agentes ou terceirizados envolvidos não são, normalmente, realizadas e para a maioria dos transportadores o “entulho” é necessário em áreas que precisam ser aterradas, não importando se essas áreas são licenciadas ou não.

Para a destinação final de RCC se tornar adequada e a reciclagem ser parte integrante do processo, como é colocado na Resolução CONAMA 307, é necessário a inserção de instrumentos de gestão no sistema. Uma das possibilidades é a utilização das Parcerias Público Privadas (PPP's), na qual a gestão pública se associa à iniciativa privada para processamento e reaproveitamento deste material. O município de Nova Friburgo tem se mostrado interessado neste caminho e já começou a realizar negociações com uma empresa privada que extrai pedras e realiza britagem de granito, para que seja aproveitado o triturador da empresa. Os resíduos seriam reaproveitados durante uma parte do dia e em troca a empresa receberia algum tipo de incentivo. O único município pontuado com uma destinação final dos resíduos de construção parcialmente adequada foi Teresópolis, pois foi constatado no aterro municipal uma área específica para destinação final deste tipo de resíduo em separado dos RSU, mas não é feito nenhum tipo de separação ou reaproveitamento de RCC e, portanto, nenhum município avaliado pôde ser considerado pró-ativo no gerenciamento de resíduos de construção civil.



Foto 153: Resíduos de construção civil no aterro de Teresópolis

Em toda a região estudada fica evidenciada a necessidade de implantação de Unidades de Tratamento de RCC. As várias disposições inadequadas encontradas em margens de rios, em estradas ou em terrenos não licenciados demonstram a falta de controle e fiscalização sobre esta situação. As unidades de tratamento são alegadas como onerosas pelos gestores municipais e por isso sua implantação é considerada inviável economicamente. No entanto, a situação pode ser inviável para uma prefeitura, mas existe a possibilidade da atividade ser realizada através do consórcio intermunicipal e/ou através das Parcerias Público-Privadas.

Cabe aos governos Estadual e Federal promover um ambiente de discussão sobre o problema, já que o prazo para planejamento da destinação final dos RCC, publicado na Resolução Conama 307/2002, foi o ano de 2004 e até hoje nenhum município pesquisado conseguiu implantar ações concretas para resolução deste problema ambiental. Os municípios do interior do ERJ tem necessidades de agregado fino para compactação das estradas vicinais e, portanto, existe uma grande necessidade de reaproveitamento destes materiais. Uma hipótese para realização de consórcios na região é apresentada na figura 28:

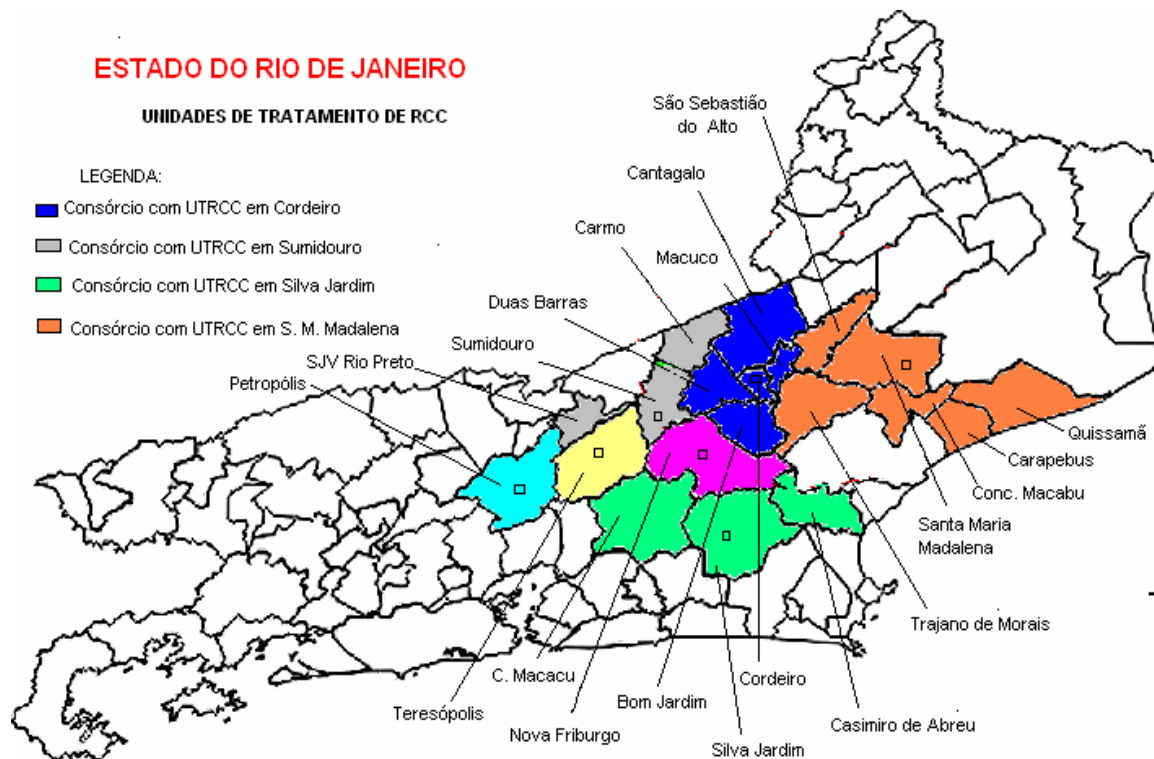


Figura 28: Proposta de consorciamento para tratamento e disposição final de RCC

Na hipótese demonstrada os municípios de Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo teriam Unidades de Tratamento de RCC individuais e Cordeiro, Silva Jardim, Sumidouro e Santa Maria Madalena poderiam, por sua localização, ser sede de unidades para tratamento de RCC. Os resíduos provenientes de municípios da região seriam armazenados em estações de transbordo e depois transportados até as unidades de reaproveitamento, onde podem ser vendidos ou doados segundo planejamento efetuado. Essa hipótese é completamente subjetiva,



pois é necessário avaliar as condições políticas e econômicas locais para a constituição dos consórcios e, se possível, buscar apoio financeiro para os projetos, através de fundos de conservação ambiental estaduais e federais.

## 6.6 O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE

Na maioria dos municípios pesquisados, os resíduos do serviço de saúde não são organizadamente controlados (quantidade, forma de armazenamento, etc), mas a coleta dos resíduos em carros especiais foi declarada realizada por todos, com exceção de Cachoeiras de Macacu. A disposição final adequada é realizada nos municípios de Cantagalo, Duas Barras, Nova Friburgo e Petrópolis. Cantagalo, Duas Barras e Friburgo utilizam incineradores e Petrópolis realiza a pirólise. Todos os outros 16 municípios avaliados, excetuando-se esses quatro, realizam disposição final inadequada. Os municípios de Santa Maria Madalena e São Sebastião do Alto possuem incineradores instalados nas suas usinas, mas a vistoria comprovou que não são utilizados. O município de Casimiro de Abreu disse ter contrato com uma empresa que realiza a disposição de RSS no RJ, mas não tinha nenhuma comprovação e por isso não pôde ser pontuado como disposição final adequada.

A resolução Conama 358 permite que os municípios ou associações de municípios com população urbana até 30.000 habitantes (conforme dados do último censo disponível do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE), que não disponham de aterro sanitário licenciado, a disposição final em solo, com a devida aprovação do órgão ambiental competente. Essa forma de disposição, excepcional no solo, deve ser feita por meio de Termo de Ajustamento de Conduta, com cronograma definido das etapas de implantação e com **prazo máximo de três anos** para resolução final do problema. A disposição final de RSS no solo foi observada nos municípios de São Sebastião do Alto, Carmo, Quissamã, Cachoeiras de Macacu.

Os geradores dos resíduos dos serviços de saúde e os órgãos municipais de limpeza urbana receberam um prazo de até dois anos, contados a partir da vigência da Resolução Conama 358 (em 29 de abril de 2005), para se adequarem às exigências nela previstas. O prazo de dois anos terminou em 29 de abril de 2007 e o de três anos, finda em 29 de abril de 2008.



Foto 154: Resíduos de serviço de saúde dispostos no solo em S.S. Alto, Quissamã e Carmo

Nenhum objetivo e meta foi colocado pelos gestores dos municípios com deficiências e inadequação na gestão, com relação aos resíduos do serviço de saúde, de maneira que não demonstraram preocupação com o não cumprimento da Resolução e com os prazos nela estabelecidos. A resolução Conama 358 alerta que este prazo previsto poderá, excepcional e tecnicamente motivado, **ser prorrogado por até um ano**, por meio de Termo de Ajustamento de Conduta, ao qual se dará publicidade, enviando-se cópia ao Ministério Público. Ou seja, o prazo limite para adequação dos órgãos municipais de limpeza urbana com relação aos RSS é de no máximo 29 de abril de 2009. O não cumprimento do disposto na Resolução Conama 358 sujeita os infratores às penalidades e sanções previstas na legislação pertinente, em especial na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e no seu Decreto regulamentador.

As exigências e deveres previstos na resolução Conama 358 caracterizam obrigação de relevante interesse ambiental. O empreendedor e/ou órgãos municipais de limpeza urbana devem apresentar ao órgão ambiental competente, entre outros documentos, o cronograma das medidas necessárias ao cumprimento da Resolução 358 e as medidas de adequação do sistema podem ser pontuadas na planilha ICGR como objetivos e metas do SGI. Como exemplo pode-se citar o município de Cachoeiras de Macacu, que tem meta estabelecida de aquisição de um incinerador, mas precisa também ter local apropriado para instalação do mesmo.

## 6.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas sugestões para melhoria do controle dos SGI's municipais são:

- 1- Uma hipótese possível seria que os comitês de Bacia Hidrográfica avaliassem periodicamente a gestão dos municípios pertencentes a um Comitê de Bacia, já que a melhoria da qualidade das águas está ligada com a melhoria da gestão de resíduos. No

entanto, existem dificuldades de atuação dos Comitês junto às Prefeituras, que têm autonomia constitucional para a gestão de resíduos e, portanto, dificilmente aceitariam ser avaliadas pelos comitês quanto à qualidade de sua gestão.

- 2- Outra hipótese seria o governo estadual assumir um papel de controle de qualidade da gestão de resíduos, mas para isso deveria ser criada uma coordenação estadual de resíduos sólidos, ligada à SERLA ou a outro órgão de gerenciamento de recursos hídricos, que poderia lançar diretrizes regionais e realizar avaliações periódicas da gestão, inclusive com utilização de Indicadores de Desempenho Ambiental.
- 3- Os órgãos de controle ambiental estaduais poderiam assumir a responsabilidade por auditorias periódicas, como as realizadas pela CETESB, com relação aos aterros e lixões desde 1997, em São Paulo. O diferencial seria a avaliação ser realizada em todo o sistema de gestão integrada e não somente, nas unidades de disposição final.
- 4- Possibilidade de estabelecimento de PPP's, unindo o setor público e o setor privado, através de algumas empresas atuantes nos municípios que apoiariam e/ou investiriam recursos para a construção de CTR's (Centrais de Tratamento de Resíduos) em troca de disposição final para seus resíduos. Essa possibilidade estaria alicerçada na questão da responsabilidade social. Na região serrana existe grande possibilidade de parcerias com a indústria cimenteira, que já realiza o co-processamento de resíduos e tem interesse em aproveitamento energético. Existem várias empresas querendo estar associadas a projetos ambientais.

## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 7.1 CONCLUSÕES

A principal conclusão da presente tese aponta para a necessidade de se conceber a gestão de resíduos como um sistema integrado a ser submetido de forma sistemática e periódica a um processo de avaliação com base em um conjunto de indicadores consistentes, dinâmicos e de fácil aplicação. O modelo desenvolvido nesta tese para avaliação do sistema de gestão integrada de resíduos sólidos mostrou-se uma ferramenta bastante interessante e que pode e deve ser implementado pelos Estados ou pelo Governo Federal.

É importante criar essa sistemática de avaliação que compreende sua aplicação num grande número de municípios brasileiros e a repetição, ano a ano. A constante reavaliação da ferramenta e inclusão de novos indicadores também é relevante, prevendo alterações de aspectos que se mostrarem menos importantes e absorvendo novos aspectos, que forem surgindo no processo de gestão de resíduos sólidos.

A avaliação ICGR, realizada em 20 municípios, mostrou que as prefeituras em sua maioria, realizam uma gestão de resíduos sólidos inadequada. Dos 20 municípios avaliados, 14 tiveram resultados de pontuação indicando gestão inadequada para o sistema de gerenciamento de resíduos. Este resultado ocorreu devido às falhas observadas em várias etapas do ciclo PDCA. As deficiências de planejamento (1ª etapa – Planejar) foram verificadas na maioria dos municípios incluídos nesta pesquisa, mas as condições operacionais (2ª etapa- “Do”- Fazer) também foram avaliadas como bastante deficientes

No todo, constatou-se que os serviços de coleta atendem mais de 90 % da população dos municípios. Constatou-se ainda que de forma geral aspectos relativos à educação ambiental e conscientização da população são muito deficientes, sendo a coleta seletiva muito pouco realizada. Desta forma, em diversos municípios de pequeno porte, nos quais a compostagem caseira poderia ser parte da solução, nada é feito com este objetivo. As usinas de compostagem instaladas nas cidades avaliadas não apresentaram um funcionamento adequado.

A disposição final dos resíduos não atende de forma geral os preceitos ambientais, sendo que a maioria das cidades não apresentam um projeto claro para o

Sistema Integrado de Gestão. Constatou-se ainda que a coleta e disposição final dos resíduos da construção civil é extremamente inadequada na maioria dos municípios.

Com relação aos itens pesquisados pela planilha desenvolvida observou-se que:

1. Características dos Sistemas – conclui-se que de forma geral foi aquele que teve a melhor média - 6,1 - entre os 20 municípios pesquisados, mostrando que o sistema pode ter condições parcialmente adequadas, mas apresentar falhas de planejamento e execução;
2. Planejamento: a maioria dos municípios avaliados demonstrou enormes dificuldades de planejamento e esse item foi o que se obteve a menor média da pesquisa: 4,7;
3. Condições Operacionais – também apresentou inúmeras deficiências e média similar ao planejamento: 4,9.

## **7.2 RECOMENDAÇÕES**

As possibilidades para novas pesquisas observadas, a partir deste trabalho, são as seguintes:

- 1- necessidade de estudos sobre a qualidade do composto orgânico nas usinas do Estado do Rio de Janeiro;
- 2- estudos sobre novas metodologias de avaliação do saneamento básico em municípios, através de indicadores de condição ambiental de acordo com a NBR 14.031;
- 3- avaliação das condições de gestão dos resíduos de saúde no ERJ;
- 4- avaliação das condições da gestão dos resíduos da construção civil, através de indicadores no ERJ;
- 5- estudos sobre consórcios intermunicipais para gestão de resíduos sólidos no ERJ.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **ABISOLO**- Associação das Indústrias de Fertilizantes Orgânicos, Organominerais, Biofertilizantes, Adubos Foliares, Condicionadores de Solo e Substratos, 2004.
- **ABRELPE** – Associação Brasileira de Empresas Públicas e Resíduos Especiais. “*Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*”, Rio de Janeiro, 2005.
- **ASSAD, C.; COSTA, G.; BAHIA, S. R.** “*Manual de higienização de estabelecimentos de saúde e gestão de seus resíduos*”, IBAM/COMLURB, Rio de Janeiro, 2001.
- **ACURRIO, G.; JARAMILLO, J.; ZEPEDA, F.** “*Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe*”. BID/OPS, 2ª. edição, p. 150, 1998.
- Anais do Seminário Internacional sobre as melhores práticas em gestão integrada de resíduos sólidos, SEMADUR, Rio de Janeiro, 2003.
- **ATO CONJUNTO nº 2**, “*Minuta do Projeto de Lei que estabelece o Plano Nacional de Saneamento Básico*”, Comissão Parlamentar Mista Especial destinada a sistematizar os projetos sobre saneamento em tramitação nas duas casas do Congresso Nacional, Brasília, Brasil, 2006.
- **ANDREOLI, C. V.; LARA, A.I.; FERREIRA, A.C.; BONNET, B. R. P.; PEGORINI, E. S.** “*Gestão dos Biosólidos Gerados em Estações de Tratamento de Esgoto Doméstico*”, Revista Engenharia e Construção nº 24, pág. 18-22, Curitiba, Setembro/1998.
- **BARREIRA, L. P.** “*Avaliação das Usinas de compostagem do Estado de São Paulo em função da qualidade do composto e do processo de produção*”, Tese de doutorado, São Paulo, Programa de Pós Graduação em Saúde Pública/USP, 2006.
- **BARREIRA, L. P. ; PHILIPPI JR, A. ; RODRIGUES, M. S. ; TENÓRIO, J. A. S.** “Physical analyses of compost from composting plants in Brazil”. Waste Management (Elmsford), 10, p., 2007.
- **BIDONE, F. R. A. & POVILELLI, J.** “*Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos*”, EESC – USP, São Paulo, 1999.
- **BILITEWSKI, B.** “*Recycling von Bauereststoffen*”, Energie und Umwelttechnik, Berlin, Germany, 1993.

- **BILITEWSKI**, B. “Future policy on solid waste management”, Pirna, Germany, 2004.
- **BORGES**, A. G. “*Consórcios Públicos e Estatuto da Cidade*”, consultora jurídica e procuradora do Estado da Bahia, [www.jusnavigandi.uol.com.br/doutrina](http://www.jusnavigandi.uol.com.br/doutrina), Salvador, 2006.
- **BRAGA**, T. M., **FREITAS**, A. P. G. de, **DUARTE**, G. de S., **SOUZA**, J. C. “*Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar*”, Revista Nova Economia, Belo Horizonte, setembro-dezembro de 2004.
- **BRITO**, F. “*O deslocamento da população brasileira para as metrópoles*”, Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, May/Aug. 2006, vol.20, no.57, p.221-236. ISSN 0103-4014.
- **CASTILHOS Jr.**, A.B.; **LANGE**, L. C.; **GOMES**, L. P.; **PESSIN**, N. “*Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*”, PROSAB 3, Rio de Janeiro, 2003.
- **CASTILHOS Jr.**, A. B. ; **SILVA**, J. D. da ; **STRELAU**, J. R. “*Uso de técnicas analíticas modernas de caracterização dos compostos orgânicos e inorgânicos presentes nos líquidos percolados de aterros sanitários em Santa Catarina*”. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável, Anais do ICTR 2004, São Paulo, 2004.
- **CEBDS- CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUATENTÁVEL**. “*Roteiro básico para elaboração de um projeto de mecanismo de desenvolvimento limpo –MDL*”, produzido pela Câmara de Mudanças Climáticas do CEBDS, em co-autoria com o Centro Clima e o Instituto Virtual de Mudanças Globais – IVIG e laboratórios da COPPE/ UFRJ, Rio de Janeiro, 2007.
- **CIDE – Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro**. Mapa de Divisão Política administrativa do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- **COELHO**, T. “*Eficiência e eficácia - a segunda regra da competência*”. Jornal Carreira e Sucesso, 297<sup>a</sup>. Edição, 19 de maio de 2006. [www.catho.com.br](http://www.catho.com.br).
- **COMPANHIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA – COMLURB**, “*Relatório de Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município do Rio de Janeiro*”, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2005.

- **COMPANHIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA – COMLURB**, *Normas Técnicas*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2007.
- **CONAMA nº 307**. “Resolução que estabelece diretrizes para o gerenciamento de resíduos da construção civil”, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília, 2002.
- **CONAMA nº 358**. “Resolução que dispõe sobre o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos do serviço de saúde”, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília, abril de 2005.
- **CORREA, J.** “Experiência de administração de um consórcio público – Consórcio Intermunicipal Médio Vale / SC”, Palestra realizada no 2º. Seminário Sul Brasileiro de Saneamento Ambiental, Curitiba, Brasil, julho/2006.
- **COSTA, R. G. da.** “Estudo da Dinâmica Populacional Microbiana durante o processo de compostagem natural de resíduo sólido urbano”, Tese de Mestrado, Programa de Pós-Graduação da Escola de Química, UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.
- **Decreto-Lei federal nº 11.079**, “Normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública”, Brasil, 30 de dezembro de 2004.
- **Decreto-Lei federal nº 11.107**, “Normas Gerais de contratação de Consórcios Públicos”, Brasil, 06 de abril de 2005.
- **Deliberação Executiva nº. 217**, aprovada pelo Conselho Superior do Fundo Estadual de Meio Ambiente e Conservação Ambiental – FECAM, Brasil, 18 de agosto de 2003.
- **DEMING, W. E.** “Qualidade: A Revolução da Administração”, Editora Marques Saraiva, Rio de Janeiro, 1990.
- **DEUS, A. B. S., CLARKE, R. T., LUCA, S. J.** “Índice de Impacto dos Resíduos Sólidos Urbanos na Saúde Pública (IIRSP): Metodologia e Aplicação”, Engenharia Sanitária e Ambiental, volume 9, nº 4, Out./Dez. 2004.
- **FARIA, F. S.**, “Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos - IQA”, Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2002.
- **FARIAS, R. C. G. B.** “Controle Social na regulação do setor elétrico”, Tribunal de Contas da União, Instituto Serzedello Corrêa, Brasília, DF, 2004.



- **FERNANDES, F., SILVA, S. M. C. P. da.** “*Manual Prático para a compostagem de biossólidos*”, Rio de Janeiro, ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999
- **FERREIRA, A.B.H.** “*Mini Dicionário Aurélio- Século XXI*”, Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 2001.
- **FREITAS, A. J.** “Gestão de Recursos Hídricos”, In: Demetrius, David da Silva; Pruski, Fernando Falco (eds.), *Gestão de Recursos Hídricos, aspectos legais, econômicos e sociais*, Capítulo 1, Porto Alegre, ABES - Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000.
- **HAMADA, J.** “*Política Nacional de Resíduos Sólidos*”, I SICOM – Simpósio sobre Compostagem – Ciência e Tecnologia, Botucatu, São Paulo, UNESP, Agosto/ 2004.
- **IPT/CEMPRE.** “*Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*”, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1ª ed., São Paulo, Brasil, 2000.
- **KIEHL, E. J.** “*Manual de Compostagem – Maturação e qualidade do composto*”, Piracicaba, São Paulo, 3ª. edição do autor, 2002.
- **KIYAN, F. M.** “*Proposta para desenvolvimento de indicadores de desempenho como suporte estratégico*”, Tese de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- **LEAL, A. & FREITAS, R.** “*Gestão é o que falta*”, Artigo publicado na Revista Época, página 49 e 50, Editora Globo, 08/10/2007.
- **LIMA, E. T.** “*Consórcio Intermunicipal para gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos – um estudo de caso dos municípios de Santos, São Vicente e Cubatão – RMBS/ SP*”, Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo, Pós-Graduação em Ciência Ambiental, São Paulo, 2001.
- **LIMA, T.** “*Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma perspectiva legislativa federal*”. Página da internet: [www.pt.org.br/assessor/ ambiente.htm](http://www.pt.org.br/assessor/ambiente.htm), Brasil, 2003.
- **LOPES, L.** “*Gestão e Gerenciamento Integrado dos resíduos sólidos urbanos-alternativas para pequenos municípios*”, Tese de Mestrado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- **LOUREIRO, S. M.** “*Índice de Qualidade no Sistema da gestão ambiental em aterros de resíduos sólidos urbanos – IQS*”, Tese de mestrado, Rio de Janeiro, COPPE/ UFRJ, Outubro de 2005.

- **MAHLER**, C.F. Comunicação Pessoal / Notas de Aula, COPPE/ UFRJ, 2007.
- **MAHLER**, C. F. & **GUEDES**, V. Projeto de compostagem na Prefeitura universitária da UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.
- **MALTA**, L. C. “*Usina Verde lança módulo de transformação de lixo em energia*”, Jornal da Agência Canal Energia Meio Ambiente, publicado em 25/01/2006.
- **MARCHI**, M. R. R. “*Compostos Orgânicos e Saúde*”, I SICOM – Simpósio sobre Compostagem – Ciência e Tecnologia, Botucatu, São Paulo, Agosto/ 2004.
- **MAVROPOULOS**, A. “Avaliação Internacional dos parâmetros ambientais em aterros”- Espanha, 2000.
- **MESQUITA Jr.**, J. M. de. “*Análise Crítica dos Programas e dos Modelos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos empregados no Estado do Rio de Janeiro e indicação da aplicabilidade do modelo de gestão integrada para os municípios do Estado*”, Trabalho Final de Mestrado em Engenharia Ambiental. Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Dezembro/ 2004.
- **MINISTÉRIO DAS CIDADES**. “*Caderno de Saneamento Ambiental*”, Publicação Informativa do Ministério das Cidades, Brasília, Brasil, Outubro de 2004.
- **NAHAS**, C. M., **FRANCOSO**, N. S. T., **FOLLONI**, R. “*Novas Tecnologias para otimização de disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários e de inertes*”. Anais do Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, Porto Alegre, 1996.
- **NARDIN**, M., **PROCHNIK** M., **CARVALHO**, M. E. de; “*Usinas de Reciclagem de lixo: aspectos sociais e de viabilidade econômica.*”, Caderno FINSOCIAL 4: Lixo Urbano: Três Estudos sobre Coleta e Tratamento, BNDES, Rio de Janeiro, 2002.
- **NARDIN**, M., **PROCHNIK** M., **CARVALHO**, M. E. de; “*Usinas de Reciclagem de lixo: aspectos sociais e de viabilidade econômica.*”, BNDES, Rio de Janeiro, 1987.
- **NOVA GERAR**. “*Projeto de Aproveitamento do Biogás de Aterro Sanitário – Documento de Concepção do Projeto*”, Preparado para a Unidade de

Financiamento de Carbono (PCF - Prototype Carbon Fund) do Banco Mundial, Nova Gerar/ CTR Nova Iguaçu, Brasil, Fevereiro/2004.

- **NUNES, K. R. A.** “*Avaliação de Investimentos e de desempenho de Centrais de Reciclagem para resíduos sólidos de construção e demolição*”, Tese de doutorado, Rio de Janeiro, COPPE/ UFRJ, 2004.
- **NBR 10.004.** “*Resíduos sólidos – Classificação*”, Norma Brasileira, ABNT, Brasil, 2004.
- **NBR ISO 14.031.** “*Gestão ambiental - Avaliação de desempenho ambiental- Diretrizes*”, Norma Brasileira, ABNT, Brasil, 2004.
- **NBR 8.419.** “*Apresentação de Projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos*”, Norma Brasileira, ABNT, Brasil, 1992.
- **NBR 8.849.** “*Apresentação de Projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos*”, Norma Brasileira, ABNT, Brasil, 1985.
- **OLIVEIRA, F. N. S.; LIMA, H. J. M.; CAJAZEIRA, J. P.** “*Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos*”, In: Documentos EMBRAPA n° 89, Fortaleza, Ceará, Embrapa Agroindústria Tropical, 2004.
- **PENIDO, J. H.** “*A gestão de resíduos sólidos urbanos no município do Rio de Janeiro*”, Palestra realizada no auditório G-122 na Coppe/UFRJ pelo chefe da diretoria técnica e industrial da **Comlurb**, em 06/03/2006
- **PEREIRA NETO, J. T.** “*Usinas de compostagem de lixo: aspectos técnicos operacionais, econômicos e de saúde pública*”, Seminário Reciclagem de Resíduos Sólidos Domiciliares, São Paulo, SMA/SP, Maio/2000.
- **PEREIRA NETO, J. T.** “*Compostagem: Fundamentos e Métodos*”, I SICOM – Simpósio sobre Compostagem – Ciência e Tecnologia, Botucatu, São Paulo, UNESP, Agosto/ 2004.
- **PEREZ, M. A.** “*Política Nacional de Saneamento Básico: o Projeto de Lei 5.296/2005 do Governo Federal*”, ASSEMAE, Brasília, Julho/2005.
- **PMSS - PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR SANEAMENTO,** “*Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2003*” - Manual de fornecimento das informações, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS: IPEA, Ministério das Cidades, Brasília, Brasil.

- **PMSS - PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR SANEAMENTO**, “*Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2004*” - Manual de fornecimento das informações, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Ministério das Cidades, Brasília, Brasil, Agosto de 2005.
- **PMSS - PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR SANEAMENTO**, “*Gestão Associada de Resíduos Sólidos no Piauí*” – Palestra do Programa de Cooperação Técnica em saneamento Brasil- Itália, Ministério das Cidades, Brasília, Brasil, Setembro de 2006.
- **PNGP/ NSS - PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA – NÚCLEO SETORIAL DE SANEAMENTO**. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Agenda de capacitação/ Caderno Técnico, 2005.
- **PNSB - PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO**. Pesquisa realizada em convênio com a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR, a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA e a Caixa Econômica Federal e com a colaboração técnica e financeira da Organização Panamericana de Saúde – OPAS. IBGE, 2000.
- **PÓLIS**. “*Construindo políticas públicas para a recuperação e reciclagem de resíduos sólidos com inclusão de catadores*”, Instituto Pólis, Documento Encontro Nacional, Belo Horizonte, Agosto/ 2006.
- **PRODANOFF, J. H. A.**. “*Avaliação da Poluição Difusa Gerada por Enxurradas em Meio Urbano*”, Tese de doutorado, COPPE/ UFRJ, Programa de Engenharia Civil, Rio de Janeiro, 2005.
- **RIBEIRO, W. A.** Palestra: “*A Lei de Consórcios e a Gestão em Saneamento Ambiental*”, realizada no 2º. Seminário Sul Brasileiro de Saneamento Ambiental, Curitiba, Brasil, julho/2006.
- **RODRIGUES, M.S.** “*Resíduos Orgânicos como matéria-prima para compostagem*”, I SICOM – Simpósio sobre Compostagem – Ciência e Tecnologia, Botucatu, São Paulo, Agosto/ 2004.
- **SANTOS, M. de O. R. M. dos.** “*O impacto da cobrança pelo uso da água no comportamento do usuário*”, Tese de doutorado, Engenharia Civil, Rio de Janeiro, COPPE/ UFRJ, Abril de 2002.

- **SANTOS, R. F.** “*Incentivo à implantação de unidades de transbordo e triagem*”. Artigo publicado na Revista Gestão de Resíduos, nº 7, pág. 31, EFG Editora, São Paulo, Março/ Abril/ 2007.
- **SILVA, A. T.** “*Administração e Controle*”, Editora Atlas, São Paulo, 1993.
- **SLOMP, M. N.** “*Taxa de lixo junto à tarifa de Água/Esgoto: uma forma alternativa de cobrança*”, Revista Limpeza Pública, ABLP - Associação Brasileira de Limpeza Urbana, pág. 11-16, nº 50, Janeiro/ 1999.
- **SNSA - SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL.** “O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo nos empreendimentos de manejo de resíduos sólidos urbanos e o impacto do Projeto de Lei no. 5.296/2005”, Brasília, Ministério das Cidades, 2006.
- **TANSKANEN, Juha-Heikki.** “Strategic planning of municipal solid waste management”; Resources, Conservation and Recycling Conference, Helsinki, Finland, 2000.
- **UNIVERSITY OF GEORGIA.** “*Composting Feedstock*”. Engineering Outreach Program. [http://www.uga.edu/~pplant/eop/composting\\_feedstocks.htm](http://www.uga.edu/~pplant/eop/composting_feedstocks.htm), obtido em 04/07/2004.
- **VALLE, C.E.** “*Como ser competitivo protegendo o meio ambiente: como se preparar para as normas ISO 14000*”, Editora Pioneira, São Paulo, 1995.
- **VAZ, José Carlos & BAVA, Emiliano Caccia.** “*Consórcios Intermunicipais*”, Boletim Dicas – Idéias para a Ação Municipal, Instituto Polis, [www.polis.org.br](http://www.polis.org.br), 17/04/2006.
- **ZICA, Luciano.** Secretário de Recursos Hídricos e Ambientes Urbanos do Ministério do Meio Ambiente (MMA). “*Importação de pneus usados é ponto polêmico de projeto de resíduos sólidos*”, entrevista concedida ao Jornal O Dia, Agência Brasil, Brasília, 23/9/2007.
- **[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)**
- **[www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)**
- **[www.governo.rj.gov.br](http://www.governo.rj.gov.br)**
- **[www.ibam.org.br](http://www.ibam.org.br)**
- **[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)**
- **[www.feema.rj.gov.br](http://www.feema.rj.gov.br)**

- [www.funasa.gov.br](http://www.funasa.gov.br)
- [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) - acesso agosto/ 2006
- [www.tcu.gov.br](http://www.tcu.gov.br)
- [www.uniagua.org.br](http://www.uniagua.org.br)
- [www.cebds.org.br](http://www.cebds.org.br), 2007

## ANEXO I - Avaliação Internacional dos Parâmetros Ambientais em Aterros

Fonte: MAVROPOULOS, 2000 *apud* FARIA, 2002

Avaliação	Considerações sobre saúde, segurança e qualidade de vida da vizinhança	Proteção das águas subterrâneas	Proteção das águas superficiais	Gás dos aterros	Saúde e segurança
<b>Sem proteção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sem cobertura, talude íngreme, sem compactação do lixo, queimadas, urubus, vetores, agamia, sem de li da propriedade</li> <li>- caminhões descobertos</li> <li>- detritos espalhados pelo vento</li> <li>- problemas de erosão, visibilidade externa e interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rocha, pedregulho, areia ou solos indefinidos</li> <li>- sem impermeabilização, sem drenagem de chorume</li> <li>- &lt; 5m para o lençol freático abaixo do lixo ou desconhecimento</li> <li>- região chuvosa</li> <li>- sem monitoramento e sem controle do uso das águas subterrâneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lixo em contato direto com lago, oceano, rio, alagado ou área úmidas</li> <li>- lixo em área inundada</li> <li>- escoamento superficial incontrolado e correndo em direção ao corpo de água superficial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rocha, pedregulho, areia ou solos indefinidos</li> <li>- sem impermeabilização</li> <li>- &lt; 500m para construções ou área construídas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área ampla de lixo exposto, pouca ou sem compactação</li> <li>- queimadas</li> <li>- sem verificação e rejeição do lixo perigoso</li> <li>- sem procedimento de segurança, educação, ou controle dos trabalhadores</li> <li>- água empoçada</li> <li>- partículas pulverulentas no ar</li> <li>- inclinação de talude superior 4:1</li> <li>- sem controle de animais ou vetores</li> </ul>
<b>Alguma proteção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lixo compactado, mas sem cobertura e limites visíveis</li> <li>- vegetação mínima</li> <li>- inclinação de talude &gt; 4:1</li> <li>- controle mínimo de urubus e vetores</li> <li>- algum descontrole nos acessos internos</li> <li>- pouco detrito espalhado pelo vento</li> <li>- canais de erosão, algumas poças e visibilidade externa</li> <li>- sem queimada</li> <li>- caminhões descobertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- solos siltosos ou argilosos com espessura &gt; 5m abaixo do lixo</li> <li>- &gt; 5m para o lençol freático abaixo do lixo</li> <li>- sem impermeabilização ou drenagem de chorume</li> <li>- sem monitoramento, mas sem uso das águas subterrâneas uma distância de 1 km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lixo sem contato com água superficial, salvo em casos de inundações (1vez a cada 5 anos)</li> <li>- escoamento superficial canalizado, mas correndo em direção ao corpo de água superficial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- solos siltosos ou argilosos, sem impermeabilização</li> <li>- sem construções &lt; 500m, se existir monitoramento de gás entre o aterro e a construção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área ampla de lixo exposto, lixo confinado em algumas áreas específicas, outras área cobertas</li> <li>- mínimo de verificação e rejeição do lixo indesejado ou perigoso</li> <li>- mínimo de educação ou controle dos trabalhadores, pouca segurança nos procedimentos</li> <li>- alguma área empoçada, mas sem trabalhadores</li> <li>- inclinação de talude &lt; 4:1</li> <li>- algum controle de animais e vetores</li> </ul>

Avaliação	Considerações sobre saúde, segurança e qualidade de vida da vizinhança	Proteção das águas subterrâneas	Proteção das águas superficiais	Gás dos aterros	Saúde e segurança
<b>Boa proteção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- taludes cobertos com vegetação, inclinação do talude &lt; 3:1</li> <li>- acessos limpos e detritos removidos semanalmente ou mais freqüentemente se necessário</li> <li>- sem erosão, vetores e urubus</li> <li>- sem queimada</li> <li>- lixo compactado e recoberto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impermeabilização artificial ou com solo argiloso</li> <li>- &gt; 5m espessura da camada de solo abaixo do lixo</li> <li>- drenagem do chorume e tratamento</li> <li>- &gt; 10m para o lençol freático abaixo do lixo</li> <li>- monitoramento da água subterrânea e sem uso das águas numa distância de 500m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- totalmente isolado do corpo de água superficial (&gt; 100m), área úmidas ou inundadas</li> <li>- drenagem de águas pluviais, com controle e tratamento da água do escoamento superficial em contato com o lixo</li> <li>- escoamento superficial controlado, seguindo para um tanque de sedimentação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impermeabilização artificial ou com solo argiloso (&gt;1m) ou silte natural ou argila (&gt;5m)</li> <li>- drenagem de gás naturalmente ou bombeada</li> <li>- &gt; 300m para construções com monitoramento de gás nas construções e no solo entre as construções e o aterro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lixo confinado e totalmente recoberto</li> <li>- lixo compactado imediatamente</li> <li>- verificação e rejeição do lixo indesejado ou perigoso</li> <li>- sem queimadas e sem taludes íngremes</li> <li>- segurança para os trabalhadores</li> <li>- educação e controle do procedimento no local</li> </ul>
<b>Excessiva proteção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- taludes cobertos com vegetação, inclinação do talude &lt; 3:1</li> <li>- acessos livres de lama, detrito e poeira</li> <li>- sem erosão, vetores e urubus</li> <li>- sem queimada e odor</li> <li>- lixo confinado, compactado imediatamente, recobrimento diário</li> <li>- controle de águas superficiais, sem alagamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impermeabilização artificial e/ou com solo argiloso &gt; 1m</li> <li>- drenagem total do chorume e tratamento</li> <li>- sem uso da água subterrânea &lt; 500m do aterro</li> <li>- monitoramento total da água subterrânea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Totalmente isolado de água superficial, área úmidas ou inundadas</li> <li>- drenagem total e tratamento do escoamento superficial</li> <li>- escoamento superficial segue para um tanque de sedimentação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impermeabilização com solo argiloso (&gt;5m)</li> <li>- extração de gás para queima ou uso</li> <li>- &gt; 300m para construções, monitoramento completo do gás nas construções e no solo</li> <li>- região de controle de uso no entorno de 1 km do aterro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lixo recoberto diariamente</li> <li>- lixo recebido confinado e compactado imediatamente</li> <li>- cuidadosa verificação e rejeição do lixo indesejado ou perigoso</li> <li>- sem queimadas</li> <li>- segurança e treinamento para os trabalhadores e procedimento operacional</li> <li>- poeira e vetores controlados na operação</li> </ul>



## ANEXO II

### Modelo de Planilha Utilizada no Cálculo do IQR (CETESB, 1998)

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR			
MUNICÍPIO:		DATA:	
LOCAL:		AGÊNCIA:	
BACIA HIDROGRÁFICA:		UGRHI:	
LICENÇA:	L1: <input type="checkbox"/>	L2: <input type="checkbox"/>	TÉCNICO:
ÁREA OCUPADA:			

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS
1	CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO	ADEQUADA	5	
		INADEQUADA	0	
	PROXIMIDADE DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	5	
		PROXIMO	0	
	PROXIMIDADE DE CORPOS DE ÁGUA	LONGE > 200m	3	
		PROXIMO	0	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	4	
		DE 1 A 3m	2	
		DE 0 A 1m	0	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	5	
		MEDIA	2	
		ALTA	0	
	DISPONIBILIDADE DE MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	SUFICIENTE	4	
		INSUFICIENTE	2	
	QUALIDADE DO MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	NENHUMA	0	
		BOA	2	
		RUIM	0	
CONDIÇÕES DE SISTEMA VIÁRIO, TRÁNSITO E ACESSO	BOAS	3		
	REGULARES	2		
	RUINS	0		
ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	4		
	RUIM	0		
LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	LOCAL PERMITIDO	5		
	LOCAL PROIBIDO	0		
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>40</b>	
2	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM	2	
		NÃO	0	
	PORTARA / GUARITA	SIM	2	
		NÃO	0	
	IMPERMEABILIZAÇÃO DA BASE DO ATERRO	SIM / DESNECES.	5	
		NÃO	0	
	DRENAGEM DE CHORUME	SUFICIENTE	5	
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DEFINITIVA	SUFICIENTE	4	
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PROVISÓRIA	SUFICIENTE	2	
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
TRATOR DE ESTEIRAS OU COMPATÍVEL	PERIODICAMENTE	2		
	INEXISTENTE	0		
OUTROS EQUIPAMENTOS	SIM	1		
	NÃO	0		
SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	SUFICIENTE	5		
	INSUF. / INEXIST.	0		
ACesso A FRENTE DE TRABALHO	BOM	3		
	RUIM	0		
VIGILANTES	SIM	1		
	NÃO	0		
SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES	SUFICIENTE	3		
	INSUFICIENTE	1		
	INEXISTENTE	0		
CONTROLE RECEBIMENTO DE CARGAS	SIM	2		
	NÃO	0		
MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SUFICIENTE	3		
	INSUFICIENTE	2		
	INEXISTENTE	0		
ATENDIMENTO A ESTIPULAÇÕES DE PROJETO	SIM	2		
	PARCIALMENTE	1		
	NÃO	0		
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>45</b>	

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS
	ASPECTO GERAL	BCM	4	
		RUIM	2	
OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO	NÃO	4		
	SIM	0		
RECOBRIMENTO DO LIXO	ADEQUADO	4		
	INADEQUADO	1		
	INEXISTENTE	0		
PRESEÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1		
	SIM	0		
PRESEÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2		
	SIM	0		
PRESEÇA DE CATADORES	NÃO	3		
	SIM	0		
CRIAÇÃO DE ANIMAIS (PORCOS, BOIS)	NÃO	3		
	SIM	0		
DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	NÃO	3		
	SIM	0		
DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	NÃO / ADEQUADA	4		
	SIM / INADEQ.	0		
FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA	BCM	2		
	REGULAR	1		
	INEXISTENTE	0		
FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA	BCM	2		
	REGULAR	1		
	INEXISTENTE	0		
FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME	BCM	3		
	REGULAR	2		
	INEXISTENTE	0		
FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	BCM	5		
	REGULAR	2		
	INEXISTENTE	0		
FUNCIONAMENTO DO SIST. DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	BCM	2		
	REGULAR	1		
	INEXISTENTE	0		
EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA	BOA	1		
	RUIM	0		
MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	BOAS	2		
	REGULARES	1		
	PESSIMAS	0		
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>45</b>	

<b>TOTAL MÁXIMO</b>	<b>130</b>	
---------------------	------------	--

<b>IQR=SOMA DOS PONTOS / 13</b>	
---------------------------------	--

IQR	AVALIAÇÃO
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS

TOTAL DE CATADORES:	MENORES DE 14 ANOS:
---------------------	---------------------

### ANEXO III

### Modelo de Planilha Utilizada no Cálculo do IQA (FARIA, 2002)

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQA					
Município:		Licença (sim/não):			
Data:		Técnico:			
CARACTERÍSTICAS DO LOCAL	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
		capacidade de suporte do solo	adequada	5	
			inadequada	0	
		permeabilidade do solo	baixa	5	
			média	2	
			alta	0	
		proximidade de núcleos hab.	longe > 500m	5	
			próximo	0	
		proximidade de corpos de água	longe > 200m	3	
			próximo	0	
		profundidade do lençol freático	maior 3m	4	
			de 1 a 3m	2	
			de 0 a 1m	0	
		disponibilidade de material para recobrimento	suficiente	4	
			insuficiente	2	
			nenhum	0	
		qualidade do mat. p/ recobrimento	boa	2	
			ruim	0	
		condições de sistema viário-trânsito-acesso	boas	3	
			regulares	2	
		ruins	0		
	isolam. visual da vizinhança	bom	4		
		ruim	0		
	legalidade de localização	loc. permit.	5		
		loc. proibida	0		
	<b>sub-total 1</b>	<b>máximo</b>	<b>40</b>		
INFRAESTRUTURA IMPLANTADA		cercamento da área	sim	2	
			não	0	
		portaria/quarita	sim	1	
			não	0	
		controle de recebimento de cargas	sim e/ balança	2	
			sim s/ balança	1	
			não	0	
		acesso à frente de trabalho	bom	2	
			ruim	0	
		trator de esteiras ou compatível	permanente	5	
			periodicam.	2	
			inexistente	0	
		outros equipamentos	sim	1	
			não	0	
		impermeabil. da base do aterro	sim/desneces.	5	
			não	0	
		drenagem de chorume	suficiente	5	
			insuficiente	1	
			inexistente	0	
		drenagem de águas pluviais definitiva	suficiente	4	
			insuficiente	2	
			inexistente	0	
		drenagem de águas pluviais provisória	suficiente	2	
			insuficiente	1	
			inexistente	0	
		drenagem de gases	suficiente	3	
			insuficiente	1	
			inexistente	0	
		sist. de tratam. de chorume	suficiente	5	
			insufi./inexist.	0	
		monitoramento de águas subterrâneas	suficiente	3	
			insuficiente	1	
			inexistente	0	
	monitoramento das águas superf., lixiviados e gases	suficiente	3		
		insuficiente	1		
		inexistente	0		
	monitoramento da estabil. maciços de solo e de lixo	suficiente	3		
		insuficiente	1		
		inexistente	0		
	atendimento a estipulações de projeto	sim	2		
		parcialm.	1		
		não	0		
	<b>sub-total 2</b>	<b>máximo</b>	<b>48</b>		
CONDIÇÕES OPERACIONAIS		presença de elem. dispersos vento	não	1	
			sim	0	
		recobrimento do solo	sim	4	
			não	0	
		compactação do lixo	adequada	4	
			inadequada	2	
			inexistente	0	
		presença de urubus-quivotas	não	1	
			sim	0	
		pres. de mocas em grande quant.	não	2	
			sim	0	
		presença de queimadas	não	1	
			sim	0	
		presença de catadores	não	3	
			sim	0	
		criação de animais (bois etc.)	não	3	
			sim/proximid.	0	
		descarga de res. de serv. de saúde	não	3	
			sim	0	
		descarga de res. industriais	não/adequada	4	
		sim/inadequada	0		
	funcion. da drenagem de chorume	bom	3		
		regular	2		
		inexistente	0		
	funcion. da drenagem pluv. definitiva	bom	2		
		regular	1		
		inexistente	0		
	funcion. da drenagem pluv. provisória	bom	2		
		regular	1		
		inexistente	0		
	funcion. da drenagem de gases	bom	2		
		regular	1		
		inexistente	0		
	funcion. do sist. de tratam. chorume	bom	5		
		regular	2		
		inexistente	0		
	funcion. do sist. de monitor. das águas subt.	bom	2		
		regular	1		
		inexistente	0		
	funcion. do sist. de monitor. das ág. sup., lix. e gas.	bom	2		
		regular	1		
		inexistente	0		
	funcion. do monitor. da estab. dos maciços	bom	2		
		regular	1		
		inexistente	0		
	medidas corretivas	sim/desnec.	2		
		não	0		
	dados gerais sobre o aterro	sim	1		
		não/incompleto	0		
	manutenção dos acessos internos	boas	2		
		regulares	1		
		péssimas	0		
	plano de fechamento do aterro	sim	1		
		não	0		
	<b>sub-total 3</b>	<b>máximo</b>	<b>52</b>		
<b>Total (1+2+3)</b>				<b>140</b>	
<b>IQA = Soma dos pontos / 14</b>					
<b>IQA</b>		<b>Avaliação</b>			
0 a 6,0		Condições inadequadas			
6,01 a 8,0		Condições controladas			
8,01 a 10		Condições adequadas			

ANEXO IV

Modelo de Planilha Utilizada no Cálculo do IQS (LOUREIRO, 2005)

INDICE DA QUALIDADE NO SGA EM ATERROS DE RSU - IQS					
Município:		Data:			
Local:		Técnico:			
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
CARACTERÍSTICAS DO LOCAL	capacidade de suporte do solo	adequada	5		
	permeabilidade do solo	inadequada	0		
	proximidade de núcleos hab.	longe > 500m	5		
		próximo	0		
		longe > 200m	3		
	proximidade de corpos de água	próximo	0		
	profundidade do lençol freático	maior 3m de 1 a 3m	4		
		de 0 a 1m	2		
	disponibilidade de material para recobrimento	suficiente	4		
		insuficiente	2		
	qualidade do mat. p/ recobrimento	boa	2		
		ruim	0		
	condições de sistema viário-trânsito-acesso	boas	3		
		regulares	2		
	isolam. visual da vizinhança	ruins	0		
		bom	4		
	legalidade de localização	loc. permit.	5		
		loc. proibida	0		
sub-total 1	máximo	40			
INFRAESTRUTURA IMPLANTADA	cercamento da área	sim	2		
	portaria/guarnita	não	0		
	controle de recebimento de cargas	sim c/ balança	1		
	sim s/ balança	2			
	acesso à frente de trabalho	não	0		
	tratores esteiras ou compatível	bom	2		
	permanente	ruim	0		
	outros equipamentos	periodicam.	5		
	sim	inexistente	0		
	impermeabil. da base do aterro	não	1		
	sim/desneces.	não	0		
	drenagem de chorume	suficiente	5		
		insuficiente	1		
	drenagem de águas pluviais definitiva	suficiente	4		
		insuficiente	2		
	drenagem de águas pluviais provisória	suficiente	2		
		insuficiente	1		
	drenagem de gases	suficiente	3		
		insuficiente	1		
	sist. de tratam. de chorume	suficiente	5		
		insufi./inexist.	0		
	monitoramento de águas subterrâneas	suficiente	3		
		insuficiente	1		
	monitoramento das águas superf., lixiviados e gases	suficiente	3		
		insuficiente	1		
	monitoramento da estabil. maciços de solo e de lixo	suficiente	3		
		insuficiente	1		
	atendimento a estipulações de projeto	sim	2		
		parcialm.	1		
	não	0			
sub-total 2	máximo	48			
Total (1+2+3+4)			170		
IQS = Soma dos pontos / 17					
IQS		Avaliação			
0 a 6,00		Condições inadequadas			
6,01 a 8,00		Condições controladas			
8,01 a 9,00		Condições adequadas			
9,01 a 10		Condições ambientais			
CONDIÇÕES OPERACIONAIS	presença de elem. dispersos vento	não	1		
	sim	0			
	recobrimento diário do lixo	sim	4		
	não	0			
	compactação do lixo	adequada	4		
		inadequada	2		
	inexistente	0			
	presença de urubus-gaivotas	não	1		
		sim	0		
	pres. de mocas em grande quant.	não	2		
		sim	0		
	presença de queimadas	não	1		
		sim	0		
	presença de catadores	não	3		
		sim	0		
	criação de animais (bois etc.)	não	3		
		sim/proximid.	0		
	descarga de res. de serv. de saúde	não	3		
		sim	0		
	descarga de res. industriais	não/adequada	4		
		sim/inadequada	0		
	funcion. da drenagem de chorume	bom	3		
		regular	2		
	inexistente	0			
	funcion. da drenagem pluv. definitiva	bom	2		
		regular	1		
	inexistente	0			
	funcion. da drenagem pluv. provisória	bom	2		
		regular	1		
	inexistente	0			
	funcion. da drenagem de gases	bom	2		
		regular	1		
	inexistente	0			
	funcion. do sist. de tratam. chorume	bom	5		
		regular	2		
	inexistente	0			
funcion. do sist. de monitor. das águas subt.	bom	2			
	regular	1			
inexistente	0				
funcion. do sist. de monitor. das ág. sup. liq. e gas.	bom	2			
	regular	1			
inexistente	0				
funcion. do monitor. da estab. dos maciços	bom	2			
	regular	1			
inexistente	0				
medidas corretivas	sim/desnec.	2			
	não	0			
dados gerais sobre o aterro	sim	1			
não/incompleto	0				
manutenção dos acessos internos	boas	2			
	regulares	1			
péssimas	0				
plano de fechamento do aterro	sim	1			
	não	0			
sub-total 3	máximo	52			
ident. de aspectos e impactos ambientais	satisfatória	5			
	insuficiente	2			
inexistente	0				
objetivos, metas e programas ambientais	consistente	3			
	inconsistente	1			
inexistente	0				
garantia dos recursos necess. e comunicação	suficientes	2			
	insuficientes	0			
sist. de treinamento e controle de doc. e registros	eficiente	2			
	ineficiente	0			
sim	1				
não	0				
programa e planos de emergências	suficiente	4			
	insuficiente	2			
inexistente	0				
controle, monit. e med. de operações	eficaz	4			
	ineficaz	0			
Atendimento aos req. legais e outros	sim	5			
	não	0			
programa de auditorias internas	satisfatória	2			
	ineficaz	1			
inexistente	0				
Análise crítica e ação corret e prev	consistente	2			
	inconsistente	0			
sub-total 4	máximo	36			


## ANEXO V

### ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC

<b>MUNICÍPIO:</b>					<b>DATA:</b>				
<b>LOCAL:</b>					<b>AGÊNCIA:</b>				
<b>BACIA HIDROGRÁFICA:</b>					<b>UGRHI:</b>				
<b>LICENÇA</b> L.I. <input type="checkbox"/> L.O. <input type="checkbox"/>					<b>TÉCNICO:</b>				
<b>ÁREA OCUPADA:</b>									

ITEM	SUB-ITEM	AValiaÇÃO	PESO	PONTOS	ITEM	SUB-ITEM	AValiaÇÃO	PESO	PONTOS		
1	PROXIMIDADE DOS NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	4		3	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5			
		PRÓXIMO	0				REGULAR	3			
		LONGE > 200m	4				MAU	0			
		PRÓXIMO	0				POUCA	3			
		MAIOR 3m	2				NORMAL	1			
		DE 1 A 3m	1				EXCESSIVA	0			
		DE 0 A 1m	0				SÓ PRÓX. LEIRAS	5			
		BAIXA	2				DENTRO USINA	3			
		MÉDIA	1				FORA ÁREA USINA	0			
		ALTA	0				SUFICIENTE	4			
		BOAS	2				INSUFICIENTE	0			
		REGULARES	1				EFICIENTE	5			
		MÁS	0				REGULAR	2			
	BOM	2			INSUFICIENTE	0					
	MAU	0			EFICIENTE	6					
	PERMITIDO	4			REGULAR	3					
	PROIBIDO	0			INEXISTENTE	0					
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>20</b>		<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>55</b>	<b>0</b>		
2	ATERRO SANITÁRIO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2		OPERACIONAIS	CONTROLE DE UMIDADE NAS LEIRAS	EFICIENTE	4			
		CONTROLADO	1				REGULAR	2			
		INEXISTENTE	0				INEXISTENTE	0			
		SIM / DESNECES.	1				CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS	EFICIENTE	4		
		NÃO	0				REGULAR	2			
		SIM / DESNECES.	2				INEXISTENTE	0			
		NÃO	0				CONTROLE DE pH NAS LEIRAS	EFICIENTE	4		
		SIM / DESNECES.	2				REGULAR	2			
		NÃO	0				INEXISTENTE	0			
		SIM / DESNECES.	2				PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2		
		NÃO	0				REGULAR	1			
		SIM / DESNECES.	4				INEXISTENTE	0			
		NÃO	0				QUALIDADE DO MATEIAL RECICLADO	BOM	4		
		SIM / DESNECES.	5				REGULAR	2			
		NÃO	0				MAU	0			
		SIM	4				FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	EFICIENTE	4		
		NÃO	0				REGULAR	2			
		EXISTENTE	5				INEXISTENTE	0			
		INSUFICIENTE	2				FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE	2		
		INEXISTENTE	0				REGULAR	1			
		SIM / DESNECES.	2				INEXISTENTE	0			
		NÃO	0				FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3		
		SIM / DESNECES.	3				REGULAR	1			
		NÃO	0				INEXISTENTE	0			
		SIM	2				<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>55</b>	<b>0</b>
		NÃO	0								
		SIM	1				<b>TOTAL MÁXIMO</b>			<b>120</b>	<b>0</b>
		NÃO	0				<b>IQC = SOMA DOS PONTOS / 13</b>			<b>0,00</b>	
		EXISTENTE	5				<b>IQC</b>		<b>AVALIAÇÃO</b>		
		INSUFICIENTE	2				<b>0,0 a 6,0</b>		<b>CONDIÇÕES INADEQUADAS</b>		
	INEXISTENTE	0			<b>6,1 a 8,0</b>		<b>CONDIÇÕES CONTROLADAS</b>				
	SIM / DESNECES.	2			<b>8,1 a 10,0</b>		<b>CONDIÇÕES ADEQUADAS</b>				
	NÃO	0			<b>AVALIAÇÃO</b>		<b>CONDIÇÕES INADEQUADAS</b>				
	SIM	2			<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>		<b>47</b>				
	NÃO	0			<b>PONTOS</b>		<b>0</b>				

## ANEXO VI – PLANILHA ICGR

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS - ICGR										
Município:					Bacia Hidrográfica:					
Órgão gestor:					Consórcio:					
Tipo de contrato de gestão:					Data vistoria:					
Responsável:					Responsável pela vistoria:					
Contato:										
										
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C O S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 % 70% = C < 90% C < 70%	5 3 0		C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada inadequada	4 0		
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada parcialm. implan não realiza	5 3 0			operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada parcialm. adeq inadequada	5 3 0		
	coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla não	2 0			operacionalização da coleta seletiva	adequada parcialm. adeq não real./inadeq	5 3 0		
	coleta de resíduos da construção civil	realiza não	3 0			controle financeiro do sistema	realiza não realiza	2 0		
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim não	1 0			controle de desempenho	realiza não realiza	3 0		
	coleta de pneus	sim/ sem relev. não	1 0			avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza não realiza	2 0		
	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom regular ruim	4 2 0			destinação final de RSS	adequada inadequada	3 0		
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom regular ruim	4 2 0			operação de unidade de reciclagem	adequada inadeq. / inexist.	3 0		
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufic. insuf. ou inadeq	4 0			reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado parcial inoper. / inexist.	4 2 0		
	existência de papeléis e coletores nos locais públicos	suficiente regular inexistente	3 2 0			destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit/ a ene ater parc. adeq. lixão / inadeq.	5 3 0		
	<b>sub-total 1</b>	<b>máximo</b>	<b>32</b>	<b>0</b>		destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem aterro destin. inadeq.	4 2 0		
	P L A N E J A M E N T O D O S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim não	2 0			realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim não	2 0	
		existência de equipe de fiscalização	sim não	3 0			remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvés solicit não realiza	2 0	
		existência de Plano de Gestão	sim não	5 0			limpezas especiais (terrenos vazios, praias, favelas, etc)	sim não realiza	2 0	
		planejamento da coleta regular	sim não	4 0			controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz. não realiza	4 0	
		plano integrado de gestão de RCC	sim não	3 0			controle de acidentes do trabalho	sim não	3 0	
		planejamento da gestão de RSS	sim não	3 0			controle de utilização EPI's (bota, luva, másc., etc)	sim não	4 0	
		planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária não	3 0			controle de absenteísmo nas equipes	sim não	3 0	
		existência de plano de capina, roçada e poda	sim não	2 0			<b>sub-total 3</b>	<b>máximo</b>	<b>60</b>	<b>0</b>
		programas de educação ambiental e conscientização	sim parcial não realiza	5 3 0			<b>Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)</b>		<b>130</b>	<b>0</b>
auto sustentabilidade econômica financeira		sim não	3 0		<b>ICGR = Soma dos pontos / 13</b>		<b>ICGR = 0,00</b>			
programas de inclusão de catadores no sistema		sim/ aus. catad. não	3 0		<b>ICGR</b>		<b>Avaliação</b>			
apoio à gestão participativa e consórcios		sim não	2 0		<b>0 a 6,0</b>		Gestão inadequada			
<b>sub-total 2</b>		<b>máximo</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>6,01 a 8,0</b>		Gestão parcialm. adequada			
				<b>8,01 a 10</b>		Gestão adequada				
				<b>Avaliação:</b>						

## ANEXO VII - CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS

(Registrados no Conselho Nacional de Recursos Hídricos)

<b>Bahia</b>			
<i>Nome</i>	<i>Responsáveis</i>	<i>Endereço</i>	<i>Fone/Fax</i>
Consórcio Intermunicipal do Vale do Jiquiriça	Pres.: Astor Moura Araújo	Av. Guillard Muniz, nº 749 - sala 404 - Ed. Morumbi Center - Itaigara Salvador – BA  CEP: 41.810-110	Fone(s): (71) 355.0086  Fax: (71) 351.3431  site: <a href="http://consorcio.org.br">http://consorcio.org.br</a> E-mail: <a href="mailto:jiquirica@consorcio.org.br">jiquirica@consorcio.org.br</a>
<b>Distrito Federal</b>			
Consórcio das Águas Emendadas	Arnand Sapurno	Setor Bancário Norte - Ed. Central Brasília, Sala 706 Brasília - DF CEP: 70.160-000	Fone(s): (61) 326.9257 Fax: (61) 326.9257 E-mail:
<b>Espírito Santo</b>			
Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Rio Castelo	Pres.: Abílio Correia de Lima	Av. Nossa Senhora da Penha, 103 - Centro Castelo - ES CEP: 29.360-000	Fone(s): (31) 3542.2211- Prefeitura (31) 3542.2124 - E-mail: <a href="mailto:castelopmc@escelsa.com.br">castelopmc@escelsa.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal da Bacia do Rio Itapemirim	Pres.: Theodorico de Assis Ferraço  Sec.: Prof. Paulo Cesar da Silva	Rua Barão de Itapemirim, 14 - 1º andar - Centro Cachoeiro Itapemirim - ES CEP: 29.300-110	Fone(s): (27) 3381.5339 Prefeitura de Cachoeiro Fax: (27) 3522.2870 E-mail: <a href="mailto:pcesar@npd.ufes.br">pcesar@npd.ufes.br</a>
Consórcio Intermunicipal da Bacia do Rio Piraquê-Açu / Piraquê-Mirim	Pres.: Luiz Carlos Cacá Gonçalves Vice Pres.: Naciene Luzia Vicente Modenesi Sec. Executiva: Jeane Borlini Ricardo	Avenida Venâncio Flores, 1333 - Centro Aracruz - ES CEP: 29.190-000	Fone(s): (27) 3296 4567 E-mail: <a href="mailto:agenda21@pma.es.gov.br">agenda21@pma.es.gov.br</a> <a href="#">Histórico</a>
Consórcio Intermunicipal para Recuperação Ambiental da Bacia do Rio Guandu	Pres.: José Francisco de Barros  Sec. Gilse Olinda Moreira Barbieri	Av. Fritz Von Luotzen, 217 - Centro Prefeitura Baixo Guandu - ES CEP: 29.730-000	Fone(s): (27) 3732.4365 Fax: (27) 3732.4365 E-mail:
Consórcio Intermunicipal para Recuperação das Bacias dos Rios Santa Maria da Vitória e Jucu – CSMVJ	Pres.: Helmar Potratz (Prefeito de Santa Maria de Jetibá)  Vice-Pres.: Aloísio Santos (Prefeito de Cariacica)  Sec.: Daise Alexandre Rabelo Burns Muzzi	Rua Flávio Abaurre, 197 - Bairro de Lourdes Vitória - ES CEP: 29.042-080	Fone(s): (27) 3223.4844 Fax: (27) 3323.4843 E-mail: <a href="mailto:csmvi@terra.com.br">csmvi@terra.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal da Bacia do Rio Santa Joana	Pres.: Geraldo Galasi  Sec.: José Renato Cuan	Rua Elias Estevão Gonçalves, 65 - Centro Itarana - ES CEP: 29.620- 000	Fones.: (27) 3720.1264 / 1245 Fax: E-mail:
<b>Mato Grosso</b>			
Consórcio Intermunicipal do Rio Cuiabá	Joaquim Curvo de Arruda	Pal. Alencastro, 7º andar Cuiabá - MT CEP: 78.005-580	Fone(s): (65) 321.5604 Fax: E-mail:
<b>Mato Grosso do Sul</b>			
Consórcio Intermunicipal p/	Dácio Queiroz Silva	Rua Itajaí, 2860	Fone(s): (67) 341.5990

Desenvolvimento Integrado dos Rios Miranda e Apa - CIDEMA	Sec.: Abel Nunes Proença  Rua Itajaí, 2860 Campo Grande - MS CEP: 79.003-150	Campo Grande - MS CEP: 79.003-150	Fax: (67) 341.5990 Site: <a href="http://www.cidema.org.br">www.cidema.org.br</a> Email: <a href="mailto:cidema@cidema.org.br">cidema@cidema.org.br</a>
Consórcio Intermunicipal p/ Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari – COINTA	Moisés Nery Coord.: Abadio Queiroz Baird Coord. Tec.: José Francisco de Paula Filho	Anexo Piracema Rio Taquari Coxim - MS CEP: 79.400-000	Fone(s): (67) 291.1643 Fax: (67) 291.1643 E-mail: <a href="mailto:cointa@citinet.com.br">cointa@citinet.com.br</a>
<b>Minas Gerais</b>			
Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba - CIBAPAR	Pres.: Vicente de Faria Paiva Vice Pres.: P. Antonio Pinheiro Jr. Sec.: Mauro Costa Val	Avenida Brasil, 674 - 11º andar - Santa Efigênia Belo Horizonte - MG CEP: 30.140-001	Fone(s): (31) 3248.3469 Fax: (31) 3248.3470 E-mail: <a href="mailto:costaval@uol.com.br">costaval@uol.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal p/ Recuperação Ambiental da Bacia do Rio Muriaé – ADMR	Pres.: Odilon Paiva Carvalho Vice-Pres.: Gilson Nunes Siqueira Sec.: Miguel Spirito	Avenida Comendador Freitas, 70 Muriaé - MG CEP: 36.880-000	Fone(s): (32) 3722.1020 Fax: E-mail: <a href="mailto:vargasma@zaz.com.br">vargasma@zaz.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Pomba	Pres. Marco Antônio P. Barbosa Vice Pres.: Anderson Alves Sec.: Rogério Rômulo	Rua Francisco de Barros, 45 - Centro Cataguases - MG CEP: 36.770-000	Fone(s): (32) 3422.3017 Fax: (32) 3421.1066 E-mail: <a href="mailto:agricultura@cataguases.mg.gov.br">agricultura@cataguases.mg.gov.br</a>
Associação Ambientalista do Alto São Francisco	Pres.: Lessandro Gabriel da Costa Sec.: Marília Queiróz de Rezende Nogueira	Praça Capitão José Maria, s/nº - Bairro Santa Helena Lagoa da Prata - MG CEP: 35.590-000	Fone(s): (37) 3261.3300 e (35) 3261.3917 Fax: E-mail: <a href="mailto:pmlp@netwise.com.br">pmlp@netwise.com.br</a>
<b>Paraná</b>			
Consórcio Intermunicipal p/ Proteção Ambiental da Bacia do Rio Tibagi - COPATI -	Pres.: Homero Taleo Campos  Sec.: Marcelo Passi Mafra	Rua Senador Souza Neves, 282 - sala 702 Londrina - PR CEP: 86.010-160	Fone(s): (43) 330.2811 Fax: (43) 336.1274 E-mail: <a href="mailto:mafra@copati.org.br">mafra@copati.org.br</a> E-mail: <a href="mailto:copati@sercomtel.com.br">copati@sercomtel.com.br</a>
<b>São Paulo</b>			
Consórcio Intermunicipal da Bacia do Rio São Domingos	Pres.: Félix Sahnão Júnior	Praça Conde Francisco Matarazzo, 01 Catanduva - SP CEP: 15.800-000	Fone(s): (17) 531.1366 Fax: (17) 531.1353 E-mail: <a href="mailto:pm@catanduva.com.br">pm@catanduva.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	Pres.: José Roberto Sumach Sec.: Francisco Carlos Castro Lahoz Coord.: Dalto Favero Brochi	Rua Fernando Camargo, 500 - Ed. Rio Branco Sala 43 Americana - SP CEP: 13.465-020	Fone(s): (19) 460.6415 e 461.7758 Fax: (19) 460.4043 E-mail: <a href="mailto:agua@agua.org.br">agua@agua.org.br</a> E-mail: <a href="mailto:consorcio@acia.com.br">consorcio@acia.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal Pró Integração do Rio do Peixe	Pres.: Orlando Daun Vice-Pres.: José Alcides Fanelo Sec.: João Ferreira Júnior	Lupercio - SP	Fone(s): (14) 474.1116 e 474.1416 Fax: (14)
Consórcio Intermunicipal das Bacias do Alto Tamandateí e Billings	Pres.: Ramon Álvaro Velasquez Ass.Exec.: Carlos Augusto Cesar Coord.: Alzina Sugai Mishikubo	Rua Laura, 530 Vila Bastos Santo André - SP CEP: 09.040-240	Fone(s): (11) 4992.3011 Fax: (11) 4437.3958 E-mail: <a href="mailto:conabc@terra.com.br">conabc@terra.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento do Rio Sorocaba – CERISO	Pres.: Jair Cassola  Sec.: Rubens Mesadri Filho	Rua Pedro Fontes, 550 Votorantim - SP CEP: 18.110.000	Fone(s): (15) 243.1359 e 243.1200 Fax: (15) E-mail:
Consórcio Intermunicipal de Preservação da Bacia do Rio Jaguari Mirim –	Pres.: Laert de Lima Teixeira Sec.: Marcia Polletini	Rua Romeu Nholla, 440 - Parque Colina da Mantiqueira S. João da Boa Vista - SP	Fone(s): (19) 634.1000 e 634.1020 e 634.1021 Fax: (19) 634.1037

CIPREJIM	Lopes da Silva Coord.: Pedro Guilherme Benedetti	CEP: 13.870-000	E-mail:
Consórcio Intermunicipal do Ribeirão Lajeado	Pres.: Firmino Ribeiro Sampaio	Avenida Adelino Peters, 217 - Jardim São Vicente Penápolis - SP CEP: 16.300-000	Fone(s): (18) 652.1869 Fax: (18) 652.1869 E-mail: <a href="mailto:daep@daep.com.br">daep@daep.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal do Rio Jacaré-Pepira	Pres.: Orlando Pereira Dir.: Angelo Roberto Lazari Júnior	Rua Benjamin Constant, 300 - Centro Brotas - SP CEP: 17.380-000	Fone(s): (14) 653.1107 - R. 238 Fax: (14) 653.1205 E-mail: <a href="mailto:pmbrotas@brotas.sp.gov.br">pmbrotas@brotas.sp.gov.br</a>
Consórcio Intermunicipal dos Vales Tietê-Paraná	Pres.: Moacir Donizete Gimenez Sec.: Carlos Alberto Aguéra Dir.: Wagner Brasil de Barros	Rua Riachuelo, 276 - 1º andar - sala 4 Jaú - SP CEP: 17.201-340	Fone(s): (14) 622.6655 Fax: (14) 622.6839 E-mail:
Consórcio de Desenvolvimento Int. da Região da Baixada da Santista – CONDESB	Pres.: Mauricí Mariano	Rua Washington Luiz, 227 Guarujá - SP CEP: 11.410-150	Fone(s): (13) 3386.6041 Fax: (13) 3386.6041 E-mail:
Consórcio de Desenvolvimento da Região de Governo de Itapetininga - CONDERGI	Pres.: Ricardo Barbará da Costa	Praça dos Três Poderes, 1000 - Jardim Marabá Itapetininga - SP CEP: 18.200-000	Fone(s): (15) 273.420 R. 150 Fax: (15) 273.2340 E-mail: <a href="mailto:gabinete@ebras.com.br">gabinete@ebras.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal da Região do Governo de Jales	Pres.: Deraldo Lupiano de Assis Sec.: Dércio Lupiano de Assis Filho	Avenida Bandeirantes, 548 - Centro Três Fronteiras - SP CEP: 15.770-000	Fone(s): (17) 691.1126 Fax: (17) 691.1126 E-mail: <a href="mailto:derciolupiano@zipmail.com.br">derciolupiano@zipmail.com.br</a>
Consórcio de Desenvolvimento Integrado da Região Sudoeste - CONDERSUL	Pres.: Wilmar Ailton de Mattos Sec.: Letícia de Barros Spalutto	Praça Duque de Caxias, 22 Itapeva - SP CEP: 18.400-490	Fone(s): (15) 522.3838 Fax: (15) 542.2239 E-mail: <a href="mailto:semic@itapevanet.com.br">semic@itapevanet.com.br</a>
Consórcio de Desenvolvimento Integrado do Vale do Paraíba – CODEVAP	Pres.: Orozinbo Lúcio da Silva Sup.: João Bosco Nogueira	Rua Dr. Campos Salles, 220 - Caixa Postal - 240 Pindamonhangaba - SP CEP: 12.400-970	Fone(s): (12) 242.1304 Fax: (12) 242.5607 E-mail: <a href="mailto:codevap@iconet.com.br">codevap@iconet.com.br</a>
Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Vale do Ribeira – CODIVAR	Pres.: Samuel Moreira da Silva Jr. Sup.: Maria Carmem Amarante Botelho	Avenida Dr. Carlos Botelho, 819 Pariquera-Açu - SP CEP: 11.930-000	Fone(s): (13) 3856.1966 Fax: (13) 3856.1966 E-mail: <a href="mailto:codivar@rgt.matrix.com.br">codivar@rgt.matrix.com.br</a> E-mail: <a href="mailto:pmregist@matrix.com.br">pmregist@matrix.com.br</a>
Consórcio dos Municípios da Alta Mogiana - COMAM	Pres.: Wagner Schmidt Vice Pres.: Osvaldo Junqueira Neto Sec.: Alcides Montanher	Rua Voluntário Geraldo, 1971 S. Joaquim da Barra - SP CEP: 14.600-000	Fone(s): (16) 3818.1999 / 2356 / 2361 Fax: E-mail:
Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema – CIVAP	Pres. Ida Franzoso de Souza	Via Chico Mendes, 75 Assis - SP CEP: 19.800-000	Fone(s): (18) 323.2368 Fax: (18) 324.8033 E-mail: <a href="mailto:civap@femanet.com.br">civap@femanet.com.br</a>
<b>Rio de Janeiro</b>			
Consórcio de Municípios da Bacia do Rio Itabapoana	Dir.: Pres. Tarcisio Maria de Lacerda Dir. Exec.: Jeferson Spadarot Bullys Sec. Exec.: Christiane Wigneron Gimenes	Av. Padre Mello, 13 Centro Bom Jesus de Itabapoana - RJ CEP: 28.360-000	Fone(s): (22) 3831.2219 Fax: (22) 3831.5352 E-mail: <a href="mailto:consorciobomjesus@manage.org.br">consorciobomjesus@manage.org.br</a>
Consórcio Intermunicipal da Baía da Guanabara (em formação)	Cláudio Mendonça	Rua São Francisco Xavier, 524 - 9º andar UERJ - NUSEG - Rio de Janeiro - RJ CEP: 20.550-013	Fone(s): (21) 587.7879 Fax: (21) E-mail:
Consórcio Intermunicipal Ambiental Lagos São João	Pres.: Francisco Carlos Fernandes Ribeiro Sec.: Luiz Firmino Martins Pereira	Rodovia Amaral Peixoto Km 90, Shopping GIGI, sala 8d Coqueiral-Aruama Rio de Janeiro - RJ CEP:	Fone(s): (22) 2665-0750 Fax: (22) 2665-0750 E-mail: <a href="mailto:calsj@riolagos.com.br">calsj@riolagos.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal da Gestão Ambiental das Bacias dos Rios Macaé, Macapá, da Lagoa Feia e Zona Costeira	Pres.: Alcebiades Sabino dos Santos Sec.: Paulo Roberto Goulart Marinho	Praça Prefeito Cláudio Ribeiro, s/nº Rio das Ostras - RJ CEP: 28.890-000	Fone(s): (24) 764.1749 Fax: Email: <a href="mailto:mra5@lagosnet.com.br">mra5@lagosnet.com.br</a>




<b>Santa Catarina</b>			
Consórcio Intermunicipal da Bacia do Alto Rio Negro Catarinense - QUIRIRI	Pres.: Luiz Carlos Tamanini Sec.: Cleuza Nalú Tascheck	Rua Felipe Schmidt, 331 - sala 01 C.P. 541 São Bento do Sul - SC CEP: 89.290-000	Fone(s): (47) 633.3455 Fax: (47) 633.3455 E-mail: <a href="mailto:consorcio@quiriri.com.br">consorcio@quiriri.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal de Gestão Ambiental Participativa do Alto Uruguai Catarinense - Consórcio Lambari	Gerente: Roberto Kurtz Pereira Sec.: Ivonete T. Pereira Grendene	Rua Atalípio Magarinos, 277 - 2º andar Concórdia - SC CEP: 89.700-000	Fone(s): (49) 442.1034 Fax: (49) 442.2722 Site: <a href="http://www.amauc.org.br">www.amauc.org.br</a> Site: <a href="http://www.consorciolambari.com.br">www.consorciolambari.com.br</a>
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Meio Ambiente – CIDEMA	Pres do Conselho de Prefeitos: João Rodrigues Séc.: Marcia Regina Santori Damo	Avenida Getúlio Vargas, 571 Chapecó - SC CEP: 89.801-970	Fone(s): (49) 323.5988 Fax: (49) 323.5988 Site: <a href="http://www.amosc.org.br">www.amosc.org.br</a> E-mail: <a href="mailto:amosc@amosc.org.br">amosc@amosc.org.br</a>
<b>Sergipe</b>			
Consórcio Intermunicipal do Vaza Barris (em formação)	José Valdemo Monteiro Silva	Praça da Piedade, 13 Lagarto - SE CEP: 49.400-000	Fone(s): (79) 631.6900 Fax: (79) E-mail: <a href="mailto:lagarto@infonet.com.br">lagarto@infonet.com.br</a>

Atualizado em 06/10/2003

Fonte: <http://www.cnrh-srh.gov.br/> página web acessada em março/2007.

## ANEXO VIII - PLANILHAS IQA PARA AVALIAÇÃO DE ATERROS

ÍNDICE DA QUALIDADE EM ATERROS DE RSU - IQA				
Município: Cachoeiras de Macacu		Data vistoria: 08/02/2008		
Distância do aterro ao centro da cidade: ± 12 Km		Responsável Vistoria: Katia Monte Chiari		
Localização: Estrada para Japuiba		Área T 2 alqueires		
Licença Ambiental: LP ( ) LI ( ) LO ( )		Coordenadas Espaciais:		
Distritos que despejam resíduos no local:		Início da Operação do Aterro: dado impreciso		
Altitude:		Quantidade de RSU Aterrado: impreciso		
Bacia Hidrográfica:				



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
C A R A C T E R I S T I C A S  D O  L O C A L	capacidade de suporte do solo	adequada	4	4
		inadequada	0	
	permeabilidade do solo	baixa	4	4
		média	2	
		alta	0	
	proximidade de núcleos habitacionais	longe (> 500m)	4	4
		próximo	0	
	proximidade de corpos de água	longe (> 200m)	5	0
		próximo	0	
	profundidade do lençol freático	maior 3m	4	4
		de 1 a 3m	2	
		de 0 a 1m	0	
	qualidade do material para recobrimento	boa (silt-arg)	4	4
		regular	2	
		ruim	0	
	disponib.do material para recobrimento	suficiente	4	4
		insuficiente	0	
	condições de sistema viário-trânsito-acesso	boas	3	2
		regulares	2	
		ruins	0	
isolamento visual da vizinhança	bom	4	4	
	ruim	0		
legalidade de localização	loc. permitida	4	0	
	loc. proibida	0		
<b>sub-total 1</b>		<b>máximo</b>	<b>40</b>	<b>30</b>

Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
S I S T E M A  I M P L A N T A D O	cercamento da área	sim	2	2
		não	0	
	portaria/guarita	sim	2	2
		não	0	
	controle de cargas	sim	2	0
		não	0	
	acesso à frente de trabalho	bom	2	0
		ruim	0	
	trator de esteiras ou compatível	permanente	4	4
		periodicamente	2	
		inexistente	0	
	outros equipamentos	sim	1	1
		não	0	
	impermeabilização da base do aterro	sim	5	0
		não	0	
	drenagem de chorume	existente	5	0
		inexistente	0	
	drenagem de águas pluviais definitiva	sim	4	0
		não	0	
	drenagem de águas pluviais provisória	sim	2	0
não		0		
sistema de drenagem de gases	sim	4	0	
	não	0		
sistema de tratamento de chorume	sim	5	0	
	não	0		
monitoramento de águas subterrâneas	sim	2	0	
	não	0		
monitoramento das águas superficiais	sim	2	0	
	insuficiente	0		
monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo	sufic./sem relev.	2	0	
	insuficiente	1		
plano de fechamento do aterro	sim	1	0	
	não	0		
<b>sub-total 2</b>		<b>máximo</b>	<b>45</b>	<b>9</b>

Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
C O N D I Ç Õ E S	proteção de elementos dispersos pelo vento	existente	1	0
		inexistente	0	
	recobrimento diário do lixo	sim	4	0
		não	0	
	compactação do lixo	adequada	5	0
		inexist./ inadeq.	0	
	presença de urubus ou gaivotas/ frente de trabalho	não	1	0
		sim	0	
	presença de moscas em grande quantidade	não	1	0
		sim	0	
	presença de queimadas	não	2	2
		sim	0	
	presença de catadores	não	3	0
		sim	0	
	existência de animais domésticos	não	3	0
		sim	0	
	co-disposição de resíduos do serviço de saúde	não	3	0
		sim	0	
	descarga de resíduos industriais	não	4	0
		sim	0	
funcionamento da dren. pluvial definitiva	bom	4	0	
	ruim	0		
funcionamento da dren. pluvial provisória	bom	2	0	
	ruim	0		
funcionamento da drenagem de gases	bom/ s. geração	5	0	
	ruim	0		
funcionamento da drenagem de chorume	bom/ s. geração	5	0	
	ruim	0		
funcionamento do sistema tratamento do chorume	bom	2	0	
	ruim	0		
funcionamento do sistema monit. águas superficiais	bom	2	0	
	ruim	0		
funcionamento do sistema monit. águas subterrâneas	bom	2	0	
	ruim	0		
funcionamento do sistema monitoramento de gases	bom	2	0	
	ruim	0		
funcionamento do monit. estabilidade dos maciços	bom/ sem relev.	2	0	
	ruim	0		
manutenção dos acessos internos	boa	2	0	
	regular	1		
	péssima	0		
<b>sub-total 3</b>		<b>máximo</b>	<b>55</b>	<b>2</b>

<b>Total (1+2+3)</b>		<b>140</b>	<b>41</b>
<b>IQA = Soma dos pontos / 14</b>		<b>2,93</b>	

IQA	Avaliação
0 a 6,0	Condições inadequadas
6,01 a 8,0	Condições controladas
8,01 a 10	Condições adequadas


<b>Avaliação</b>	<b>Condições inadequadas</b>
------------------	------------------------------

ÍNDICE DA QUALIDADE EM ATERROS DE RSU - IQA				
<b>Município: Cantagalo</b>		Data vistoria: 11/06/2007		
Distância do aterro ao centro da cidade: ± 24 Km		Responsável Vistoria: Katia Monte Chiari		
Localização: Estrada da Taquara / RJ-116		Área 1 2 alqueires		
Licença Ambiental: Não tem LP ( ) LI ( ) LO ( )		Coordenadas Espacial: S 21° 52' 7,23" WO 42° 23' 31,8"		
Distritos que despejam resíduos no local: Euclidelândia, Boa Sorte, Floresta e Paraiba		Início da Operação do Aterro: 2003		
Altitude: Baía Hidrográfica:		Quantidade de RSU Aterrado: toneladas por		
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
C A R A C T E R Í S T I C A S D O L O C A L	capacidade de suporte do solo	adequada	4	4
	permeabilidade do solo	inadequada	0	2
		baixa	4	
		média	2	
	proximidade de núcleos habitacionais	alta	0	4
		longe (> 500m)	4	
	proximidade de corpos de água	próximo	0	5
		longe (> 200m)	5	
	profundidade do lençol freático	maior 3m	4	4
		de 1 a 3m	2	
		de 0 a 1m	0	
	qualidade do material para recobrimento	boa (silte-arg)	4	4
		regular	2	
	para recobrimento	ruim	0	4
		suficiente	4	
	condições de sistema viário-trânsito-acesso	insuficiente	0	2
boas		3		
regulares		2		
isolamento visual da vizinhança	ruins	0	4	
	bom	4		
legalidade de localização	loc. permitida	4	4	
	loc. proibida	0		
sub-total 1		máximo	40	37
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
S I S T E M A  I M P L A N T A D O	cercamento da área	sim	2	2
		não	0	
	portaria/guarita	sim	2	0
		não	0	
	controle de de cargas	sim	2	0
		não	0	
	acesso à frente de trabalho	bom	2	2
		ruim	0	
	tratores de esteiras ou compatível	permanente	4	2
		periodicamente	2	
		inexistente	0	
	outros equipamentos	sim	1	0
		não	0	
	impermeabilização da base do aterro	sim	5	0
		não	0	
	drenagem de chorume	existente	5	0
inexistente		0		
drenagem de águas pluviais definitiva	sim	4	0	
	não	0		
drenagem de águas pluviais provisória	sim	2	0	
	não	0		
sistema de drenagem de gases	sim	4	0	
	não	0		
sistema de tratamento de chorume	sim	5	0	
	não	0		
monitoramento de águas subterrâneas	sim	2	0	
	não	0		
monitoramento das águas superficiais	sim	2	0	
	insuficiente	0		
monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo	sufic./sem relev.	2	0	
	insuficiente	1		
	inexistente	0		
plano de fechamento do aterro	sim	1	0	
	não	0		
sub-total 2		máximo	45	6
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
C O N D I Ç Õ E S  O P E R A C I O N A S	proteção de elementos dispersos pelo vento	existente	1	0
		inexistente	0	
	recobrimento diário do lixo	sim	4	4
		não	0	
	compactação do lixo	adequada	5	0
		inexist./inadeq.	0	
	presença de urubus ou gaiotas/ frente de trabalho	não	1	1
		sim	0	
	presença de moscas em grande quantidade	não	1	1
		sim	0	
	presença de queimadas	não	2	2
		sim	0	
	presença de catadores	não	3	3
		sim	0	
	existência de animais domésticos	não	3	3
		sim	0	
co-disposição de resíduos do serviço de saúde	não	3	3	
	sim	0		
descarga de resíduos industriais	não	4	4	
	sim	0		
funcionamento da dren. pluvial definitiva	bom	4	0	
	ruim	0		
funcionamento da dren. pluvial provisória	bom	2	0	
	ruim	0		
funcionamento da drenagem de gases	bom/ s. geração	5	0	
	ruim	0		
funcionamento da drenagem de chorume	bom/s. geração	5	0	
	ruim	0		
funcionamento do sistema tratamento do chorume	bom	2	0	
	ruim	0		
funcionamento do sistema monit. águas superficiais	bom	2	0	
	ruim	0		
funcionamento do sistema monit. águas subterrâneas	bom	2	0	
	ruim	0		
funcionamento do sistema monitoramento de gases	bom	2	0	
	ruim	0		
funcionamento do monit. estabilidade dos maciços	bom/ sem relev.	2	0	
	ruim	0		
manutenção dos acessos internos	boa	2	2	
	regular	1		
	péssima	0		
sub-total 3		máximo	55	23
Total (1+2+3)			140	66
IQA = Soma dos pontos / 14				4,71
<b>IQA</b>		<b>Avaliação</b>		
0 a 6,0		Condições inadequadas		
6,01 a 8,0		Condições controladas		
8,01 a 10		Condições adequadas		
<b>Avaliação</b>		<b>Condições inadequadas</b>		



ÍNDICE DA QUALIDADE EM ATERROS DE RSU - IQA									
<b>Município: Carmo</b>					Data vistoria: 14/06/2007				
Distância do aterro ao centro da cidade: ± 14 Km					Responsável Vistoria: Katia Monte Chiari				
Localização:					Área 1 2 alqueires				
Licença Não LP ( ) LI ( ) LO ( )					WO 42° 40' 7,6"				
Coordenadas Espacial: S 21° 59' 29,3"					WO 42° 40' 7,6"				
Distritos que despejam resíduos no local:					Início da Operação do Aterro: dado impreciso				
Altitude:					Quantidade de RSU Aterrado: impreciso				
Bacia Hidrográfica:									
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
C A R A R T E R Í S T I C A S D O L O C A L	capacidade de suporte do solo	adequada	4	4	C O N D I Ç O E S O P R A C I O N A S I M P L A N T A D O	proteção de elementos dispersos pelo vento	existente	1	0
		inadequada	0				inexistente	0	
	permeabilidade do solo	baixa	4	2		recobrimento	sim	4	4
		média	2			diário do lixo	não	0	
	alta	0		compactação do lixo		adequada	5	5	
	proximidade de núcleos habitacionais	longe (> 500m)	4	inexist./ inadeq.		0			
	proximidade de corpos de água	próximo	0			presença de urubus ou gaivotas/ frente de trabalho	não	1	0
	profundidade do lençol freático	longe (> 200m)	5			sim	0		
	qualidade do material para recobrimento	maior 3m	4	4		presença de moscas em grande quantidade	não	1	1
		de 1 a 3m	2			sim	0		
	de 0 a 1m	0		presença de queimadas		não	2	2	
	boa (silte-arg)	4	4	sim		0			
	regular	2				presença de catadores	não	3	3
	ruim	0		sim		0			
	disponib. do material para recobrimento	suficiente	4	4		existência de animais domésticos	não	3	3
	insuficiente	0				sim	0		
	condições de sistema viário-trânsito-acesso	boas	3	3		co-disposição de resíduos do serviço de saúde	não	3	3
		regulares	2			sim	0		
	ruins	0		descarga de resíduos industriais		não	4	4	
	isolamento visual da vizinhança	bom	4	4		sim	0		
ruim	0		funcionamento da dren. pluvial definitiva		bom	4	0		
legalidade de localização	loc. permitida	4	4	ruim	0				
loc. proibida	0			funcionamento da dren. pluvial provisória	bom	2	0		
sub-total 1	máximo	40	33	ruim	0				
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
S I S T E M A	cercamento da área	sim	2	2	funcionamento da drenagem de gases	bom/ s. geração	5	0	
	não	0			ruim	0			
	portaria/guarita	sim	2	2	funcionamento da drenagem de chorume	bom/s. geração	5	0	
	não	0			ruim	0			
	controle de cargas	sim	2	0	funcionamento do sistema tratamento do chorume	bom	2	0	
	não	0			ruim	0			
	acesso à frente de trabalho	bom	2	2	funcionamento do sistema monet. águas superficiais	bom	2	0	
	ruim	0			ruim	0			
	tratores de esteiras ou compatível	permanente	4	2	funcionamento do sistema monet. águas subterrâneas	bom	2	0	
	periodicamente	2			ruim	0			
	inexistente	0		funcionamento do sistema monitoramento de gases	bom	2	0		
	outros equipamentos	sim	1	0	ruim	0			
	não	0			funcionamento do monet. estabilidade dos maciços	bom/ sem relev.	2	0	
	impermeabilização da base do aterro	sim	5	0	ruim	0			
	não	0			manutenção dos acessos internos	boa	2	1	
drenagem de chorume	existente	5	0	regular	1				
inexistente	0				péssima	0			
drenagem de águas pluviais definitiva	sim	4	0	sub-total 3	máximo	55	26		
não	0								
drenagem de águas pluviais provisória	sim	2	0						
não	0								
sistema de drenagem de gases	sim	4	0						
não	0								
sistema de tratamento de chorume	sim	5	0						
não	0								
monitoramento de águas subterrâneas	sim	2	0						
não	0								
monitoramento das águas superficiais	sim	2	0						
insuficiente	0								
monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo	sufic./sem relev.	2	0						
insuficiente	1								
inexistente	0								
plano de fechamento do aterro	sim	1	0						
não	0								
sub-total 2	máximo	45	8						
<b>Total (1+2+3)</b>								<b>140</b>	<b>67</b>
<b>IQA = Soma dos pontos / 14</b>									<b>4,79</b>
<b>IQA</b>		<b>Avaliação</b>							
0 a 6,0		Condições inadequadas							
6,01 a 8,0		Condições controladas							
8,01 a 10		Condições adequadas							
<b>Avaliação</b>		<b>Condições inadequadas</b>							

ÍNDICE DA QUALIDADE EM ATERROS DE RSU - IQA									
<b>Aterro MTR - Madalena</b>			Data vistoria: 20/06/2007						
Distância do aterro ao centro da cidade: ± 40 Km de Madalena			Responsável Vistoria: Katia Monte Chiari						
Localização: Estrada Genílpio Villar Barbosa, s/n°			Área 1 500.000 / 300.000 m²						
Licença Ambiental: LP ( ) LI (x) LO (x)			WO 41° 33' 35,8"						
Coordenadas Espacial: S 22° 02' 55,6"			Início da Operação do Aterro: janeiro 2007						
Altitude: Baía Hidrográfica: Rio Paraíba do Sul			Quantidade de RSU Aterrado:						
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
C A R A C T E R Í S T I C A S D O L O C A L	capacidade de suporte do solo	adequada	4	4	C O N D I Ç O E S O P R A C I O S I M P L A N T A D O	proteção de elementos dispersos pelo vento	existente	1	0
		inadequada	0			recobrimento	inexistente	0	
	permeabilidade do solo	baixa	4	4		diário do lixo	sim	4	4
		média	2			diário do lixo	não	0	
	proximidade de núcleos habitacionais	longe (> 500m)	4	4		compactação do lixo	adequada	5	5
		próximo	0			compactação do lixo	inexist./ inadeq.	0	
	proximidade de corpos de água	longe (> 200m)	5	5		presença de urubus ou gaivotas/ frente de trabalho	não	1	1
		próximo	0			presença de urubus ou gaivotas/ frente de trabalho	sim	0	
	profundidade do lençol freático	maior 3m	4	4		presença de moscas em grande quantidade	não	1	1
		de 1 a 3m	2			presença de moscas em grande quantidade	sim	0	
	de 0 a 1m	0	0	4		presença de queimadas	não	2	2
						presença de queimadas	sim	0	
	qualidade do material para recobrimento	boa (silte-arg)	4	4		presença de catadores	não	3	3
		regular	2			presença de catadores	sim	0	
	disponib.do material para recobrimento	ruim	0	4		existência de animais domésticos	não	3	3
		suficiente	4			existência de animais domésticos	sim	0	
	condições de sistema viário-transito-acesso	insuficiente	0	3		co-disposição de resíduos do serviço de saúde	não	3	3
		boas	3			co-disposição de resíduos do serviço de saúde	sim	0	
	regulares	2	3	4		descarga de resíduos industriais	não	4	4
		ruins				0	descarga de resíduos industriais	sim	
isolamento visual da vizinhança	bom	4	4	funcionamento da dren. pluvial definitiva	bom	4	0		
	ruim	0		funcionamento da dren. pluvial definitiva	ruim	0			
legalidade de localização	loc. permitida	4	4	funcionamento da dren. pluvial provisória	bom	2	0		
	loc. proibida	0		funcionamento da dren. pluvial provisória	ruim	0			
sub-total 1	máximo	40	40	funcionamento da drenagem de gases	bom/ s. geração	5	5		
funcionamento da drenagem de gases	ruim	0	funcionamento da drenagem de gases	ruim	0				
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
cercamento da área	sim	2	2	funcionamento da drenagem de chorume	ruim	0	0		
	não	0		funcionamento do sistema tratamento do chorume	bom	2		0	
portaria/guarita	sim	2	0	funcionamento do sistema tratamto do chorume	ruim	0	0		
	não	0		funcionamento do sistema tratamto do chorume	ruim	0			
controle de de cargas	sim	2	0	funcionamento do sistema monit. águas superficiais	bom	2	0		
	não	0		funcionamento do sistema monit. águas superficiais	ruim	0			
acesso à frente de trabalho	bom	2	2	funcionamento do sistema monit. águas subterrâneas	bom	2	0		
	ruim	0		funcionamento do sistema monit. águas subterrâneas	ruim	0			
tratores de esteiras ou compatível	permanente	4	4	funcionamento do sistema monitoramento de gases	bom	2	0		
	periodicamente	2		funcionamento do sistema monitoramento de gases	ruim	0			
inexistente	0	1	5	funcionamento do monit. estabilidade dos maciços	bom/ sem relev.	2	2		
					funcionamento do monit. estabilidade dos maciços	ruim		0	
outros equipamentos	sim	1	5	manutenção dos acessos	boa	2	2		
	não	0		manutenção dos acessos	regular	1			
impermeabilização da base do aterro	sim	5	5	internos	péssima	0	2		
	não	0		internos	péssima	0			
drenagem de chorume	existente	5	5	sub-total 3	máximo	55	35		
	inexistente	0		sub-total 3	máximo	55			
drenagem de águas pluviais definitiva	sim	4	0	<b>Total (1+2+3)</b>		<b>140</b>	<b>101</b>		
	não	0		<b>IQA = Soma dos pontos / 14</b>		<b>7,21</b>			
drenagem de águas pluviais provisória	sim	2	0	<b>IQA</b>		<b>Avaliação</b>			
	não	0		<b>0 a 6,0</b>		Condições inadequadas			
sistema de drenagem de gases	sim	4	4	<b>6,01 a 8,0</b>		Condições parcialm. adequadas			
	não	0		<b>8,01 a 10</b>		Condições adequadas			
sistema de tratamento de chorume	sim	5	0	<b>Avaliação</b>		<b>Condições parcialm. adequadas</b>			
	não	0							
monitoramento de águas subterrâneas	sim	2	0						
	não	0							
monitoramento das águas superficiais	sim	2	0						
	insuficiente	0							
monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo	sufic./sem relev.	2	2						
	insuficiente	1							
inexistente	0	1	1						
plano de fechamento do aterro	sim	1	1						
	não	0							
sub-total 2	máximo	45	26						

ÍNDICE DA QUALIDADE EM ATERROS DE RSU - IOA																
<b>Aterro EBMA - NOVA FRIBURGO</b>			Data vistoria: 20/07/2007													
Distancia do aterro ao centro da cidade: ± 5 Km			Responsável Vistoria: Katia Monte Chiari													
Localização: Estrada Teresopolis-Friburgo			Área Total:													
Licença Ambiental: LP ( ) LI ( ) LO (x)			Coordenadas													
Espacial:			Altitude: 846 m													
Rio Paraíba do Sul			Início da Operação do Aterro: 1998													
			Quantidade de RSU Aterrado: ± 340.000 ton.													
																
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos							
C A R A C T E R Í S T I C A S D O L O C A L	capacidade de suporte do solo	adequada	4	4	C O N D I Ç O E S O P R A C I O S I M P L A N T A D O	proteção de elementos dispersos pelo vento	existente	1	0							
		inadequada	0			recobrimento	inexistente	0								
	permeabilidade do solo	baixa	4	2		diário do lixo	sim	4	4							
		média	2			compactação do lixo	não	0								
		alta	0			presença de urubus ou gaivotas/ frente de trabalho	não	1								
	proximidade de núcleos habitacionais	longe (> 500m)	4	4			sim	0	0							
		próximo	0			presença de moscas em grande quantidade	não	1								
	proximidade de corpos de água	longe (> 200m)	5	0			sim	0	1							
		próximo	0			presença de queimadas	não	2								
	profundidade do lençol freático	maior 3m	4			de 1 a 3m	2	4		sim	0					
		de 0 a 1m	0	4		de catadores	sim	0	3							
	qualidade do material para recobrimento	boa (silte-arg)	4			existência de animais domésticos	não	3		3						
		regular	2			co-disposição de resíduos do serviço de saúde	sim	0								
		ruim	0	4		descarga de resíduos industriais	não	4	4							
disponib. do material para recobrimento	suficiente	4	funcionamento da dren. pluvial definitiva		sim	0	4									
	insuficiente	0	funcionamento da dren. pluvial provisória		ruim	0										
condições de sistema viário-trânsito-acesso	boas	3	3	funcionamento da drenagem de gases	bom/ s. geração	5		5								
	regulares	2		funcionamento da drenagem de chorume	ruim	0										
	ruins	0		funcionamento do sistema tratamento do chorume	ruim	0										
isolamento visual da vizinhança	bom	4	4	funcionamento do sistema monet. águas superficiais	bom	2	2									
	ruim	0		funcionamento do sistema monet. águas subterrâneas	ruim	0										
legalidade localização	loc. permitida	4	4	funcionamento do sistema monitoramento de gases	bom	2	0									
	loc. proibida	0		funcionamento do monet. estabilidade dos maciços	ruim	0										
sub-total 1	máximo	40	40	33	manutenção dos acessos internos	boa	2	2								
						regular	1									
						péssima	0									
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	sub-total 3	máximo	55	40								
S I S T E M A  I M P L A N T A D O	cercamento da área	sim	2	2	<b>Total (1+2+3)</b>		<b>140</b>	<b>115</b>								
		não	0		<b>IOA = Soma dos pontos / 14</b>			<b>8,21</b>								
	portaria/guarita	sim	2	2	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>IOA</th> <th>Avaliação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 a 6,0</td> <td>Condições inadequadas</td> </tr> <tr> <td>6,01 a 8,0</td> <td>Condições parcialm. adequadas</td> </tr> <tr> <td>8,01 a 10</td> <td>Condições adequadas</td> </tr> </tbody> </table>				IOA	Avaliação	0 a 6,0	Condições inadequadas	6,01 a 8,0	Condições parcialm. adequadas	8,01 a 10	Condições adequadas
	IOA	Avaliação														
	0 a 6,0	Condições inadequadas														
	6,01 a 8,0	Condições parcialm. adequadas														
	8,01 a 10	Condições adequadas														
	controle de de cargas	sim	2	2												
		não	0													
	acesso à frente de trabalho	bom	2	2												
		ruim	0													
	trator de esteiras ou compatível	permanente	4	4												
		periodicamente	2													
		inexistente	0													
outros equipamentos	sim	1	1													
	não	0														
impermeabilização da base do aterro	sim	5	5													
	não	0														
drenagem de chorume	existente	5	5													
	inexistente	0														
drenagem de águas pluviais definitiva	sim	4	4													
	não	0														
drenagem de águas pluviais provisória	sim	2	2													
	não	0														
sistema de drenagem de gases	sim	4	4													
	não	0														
sistema de tratamento de chorume	sim	5	5													
	não	0														
monitoramento de águas subterrâneas	sim	2	2													
	não	0														
monitoramento das águas superficiais	sim	2	0													
	insuficiente	0														
monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo	sufic./sem relev.	2														
	insuficiente	1	1													
	inexistente	0														
plano de fechamento do aterro	sim	1	1													
	não	0														
sub-total 2	máximo	45	45	42												

ÍNDICE DA QUALIDADE EM ATERROS DE RSU - IOA					
<b>Município: Petrópolis</b>		Data vistoria: 02/08/2007			
Distância do aterro ao centro da cidade: ± 33 Km		Responsável Vistoria: Katia Monte Chiari			
Localização: BR-040 - Pedro do Rio		Área 1			
Licença Ambiental: LP ( ) LI ( ) LO (x)		Início da Operação do Aterro: 1997			
Coordenadas: Espacial: 692179 7531187		Quantidade de RSU Aterrado: 930.000 ton			
Altitude: 714 m		Rio Piabanha			
<b>Item</b>	<b>Sub-item</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>	
C A R A C T E R Í S T I C A S D O L O C A L	capacidade de suporte do solo	adequada	4	4	
		inadequada	0		
	permeabilidade do solo	baixa		4	4
		média		2	
		alta		0	
	proximidade de núcleos habitacionais	longe (> 500m)		4	4
		próximo		0	
	proximidade de corpos de água	longe (> 200m)		5	5
		próximo		0	
	profundidade do lençol freático	maior 3m		4	4
		de 1 a 3m		2	
		de 0 a 1m		0	
	qualidade do material para recobrimento	boa (silte-arg)		4	4
		regular		2	
		ruim		0	
	disponib. do material para recobrimento	suficiente		4	0
		insuficiente		0	
	condições de sistema viário-trânsito-acesso	boas		3	3
		regulares		2	
		ruins		0	
isolamento visual da vizinhança	bom		4	0	
	ruim		0		
legalidade de localização	loc. permitida		4	4	
	loc. proibida		0		
<b>sub-total 1</b>		<b>máximo</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	
<b>Item</b>	<b>Sub-item</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>	
S I S T E M A I M P L A N T A D O	cercamento da área	sim	2	2	
		não	0		
	portaria/guarita	sim		2	2
		não		0	
	controle de cargas	sim		2	0
		não		0	
	acesso à frente de trabalho	bom		2	2
		ruim		0	
	tratores de esteiras ou compatível	permanente		4	4
		periodicamente		2	
		inexistente		0	
	outros equipamentos	sim		1	1
		não		0	
	impermeabilização da base do aterro	sim		5	0
		não		0	
	drenagem de chorume	existente		5	5
		inexistente		0	
	drenagem de águas pluviais definitiva	sim		4	0
		não/insuficiente		0	
	drenagem de águas pluviais provisória	sim		2	0
não			0		
sistema de drenagem de gases	sim		4	4	
	não		0		
sistema de tratamento de chorume	sim		5	5	
	não		0		
monitoramento de águas subterrâneas	sim		2	0	
	não		0		
monitoramento das águas superficiais	sim		2	0	
	insuficiente		0		
monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo	sufic./sem relev.		2	0	
	insuficiente		1		
plano de fechamento do aterro	sim		1	0	
	não		0		
<b>sub-total 2</b>		<b>máximo</b>	<b>45</b>	<b>25</b>	
<b>Item</b>	<b>Sub-item</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>	
C O N D I Ç Õ E S O P R A C I O N A L	proteção de elementos dispersos pelo vento	existente	1	0	
		inexistente	0		
	recobrimento diário do lixo	sim		4	4
		não		0	
		compactação do lixo	adequada	5	
	presença de urubus ou gaivotas/ frente de trabalho	inexist./ inadeq.		0	5
		não		1	
	presença de moscas em grande quantidade	sim		0	0
		não		1	
	presença de queimadas	sim		0	2
		não		2	
	presença de catadores	sim		3	3
		não		0	
	existência de animais domésticos	sim		3	3
		não		0	
	co-disposição de resíduos do serviço de saúde	sim		3	3
		não		0	
	descarga de resíduos industriais	sim		4	0
		não		0	
	funcionamento da dren. pluvial definitiva	sim		4	0
ruim			0		
funcionamento da dren. pluvial provisória	bom		2	0	
	ruim		0		
funcionamento da drenagem de gases	bom/ s. geração		5	5	
	ruim		0		
funcionamento da drenagem de chorume	bom/s. geração		5	5	
	ruim		0		
funcionamento do sistema tratamento do chorume	bom		2	0	
	ruim		0		
funcionamento do sistema monit. águas superficiais	bom		2	0	
	ruim		0		
funcionamento do sistema monit. águas subterrâneas	bom		2	0	
	ruim		0		
funcionamento do sistema monitoramento de gases	bom		2	2	
	ruim		0		
funcionamento do monit. estabilidade dos maciços	bom/ sem relev.		2	0	
	ruim		0		
manutenção dos acessos internos	boa		2	2	
	regular		1		
	péssima		0		
<b>sub-total 3</b>		<b>máximo</b>	<b>55</b>	<b>35</b>	
<b>Total (1+2+3)</b>			<b>140</b>	<b>92</b>	
<b>IOA = Soma dos pontos / 14</b>				<b>6,57</b>	
<b>IOA</b>		<b>Avaliação</b>			
0 a 6,0		Condições inadequadas			
6,01 a 8,0		Condições parcialm. adequadas			
8,01 a 10		Condições adequadas			
<b>Avaliação</b>		<b>condições parcialm. adequadas</b>			



ÍNDICE DA QUALIDADE EM ATERROS DE RSU - IOA					
<b>Município: São Sebastião do Alto</b>		Data vistoria: 13/06/2007			
Distância do aterro ao centro da cidade: ± 5 Km		Responsável Vistoria: Katia Monte Chiari			
Localização:		Área 1 2.000 m <sup>2</sup>			
Licença Ambiental: Não LP ( ) LI ( ) LO ( )		WO 42º 07' 24,3"			
Coordenadas Espaciais: S 21º 56' 35,0"		Início da Operação do Aterro: impreciso			
Distritos que despejam resíduos no local: Valão do Barro, Ibipeba, Ipituna		Quantidade de RSU Aterrado: impreciso			
Altitude:					
Bacia Hidrográfica:					
<b>Item</b>	<b>Sub-item</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>	
C A R A C T E R Í S T I C A S D O L O C A L	capacidade de suporte do solo	adequada	4	0	
		inadequada	0		
	permeabilidade do solo	baixa		4	0
		média		2	
		alta		0	
	proximidade de núcleos habitacionais	longe (> 500m)		4	4
		próximo		0	
	proximidade de corpos de água	longe (> 200m)		5	0
		próximo		0	
	profundidade do lençol freático	maior 3m		4	4
		de 1 a 3m		2	
		de 0 a 1m		0	
	qualidade do material para recobrimento	boa (silte-arg)		4	0
		regular		2	
		ruim		0	
	disponib. do material para recobrimento	suficiente		4	0
		insuficiente		0	
	condições de sistema viário-trânsito-acesso	boas		3	2
		regulares		2	
ruins			0		
isolamento visual da vizinhança	bom		4	0	
	ruim		0		
legalidade de localização	loc. permitida		4	0	
	loc. proibida		0		
	<b>sub-total 1</b>	<b>máximo</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	
<b>Item</b>	<b>Sub-item</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>	
S I S T E M A	cercamento da área	sim	2	0	
		não	0		
	portaria/guarita	sim		2	0
		não		0	
	controle de cargas	sim		2	0
		não		0	
	acesso à frente de trabalho	bom		2	0
		ruim		0	
	tratores de esteiras ou compatível	permanente		4	0
		periodicamente		2	
		inexistente		0	
	outros equipamentos	sim		1	0
		não		0	
	impermeabilização da base do aterro	sim		5	0
		não		0	
	drenagem de chorume	existente		5	0
		inexistente		0	
	drenagem de águas pluviais definitiva	sim		4	0
		não		0	
drenagem de águas pluviais provisória	sim		2	0	
	não		0		
sistema de drenagem de gases	sim		4	0	
	não		0		
sistema de tratamento de chorume	sim		5	0	
	não		0		
monitoramento de águas subterrâneas	sim		2	0	
	não		0		
monitoramento das águas superficiais	sim		2	0	
	insuficiente		0		
monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo	sufic./sem relev.		2	0	
	insuficiente		1		
plano de fechamento do aterro	sim		1	0	
	não		0		
	<b>sub-total 2</b>	<b>máximo</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	
<b>Item</b>	<b>Sub-item</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>	
O N D I Ç O E S O P R A C I O N A S	proteção de elementos dispersos pelo vento	existente	1	0	
		inexistente	0		
	recobrimento diário do lixo	sim		4	0
		não		0	
	compactação do lixo	adequada		5	0
		inexist./inadeq.		0	
	presença de urubus ou gaivotas/ frente de trabalho	não		1	0
		sim		0	
	presença de moscas em grande quantidade	não		1	0
		sim		0	
	presença de queimadas	não		2	0
		sim		0	
	presença de catadores	não		3	0
		sim		0	
	existência de animais domésticos	não		3	0
		sim		0	
	co-disposição de resíduos do serviço de saúde	não		3	0
		sim		0	
	descarga de resíduos industriais	não		4	0
		sim		0	
	funcionamento da dren. pluvial definitiva	bom		4	0
		ruim		0	
	funcionamento da dren. pluvial provisória	bom		2	0
		ruim		0	
	funcionamento da drenagem de gases	bom/ s. geração		5	0
		ruim		0	
	funcionamento da drenagem de chorume	bom/ s. geração		5	0
		ruim		0	
	funcionamento do sistema tratamento do chorume	bom		2	0
		ruim		0	
	funcionamento do sistema monit. águas superficiais	bom		2	0
		ruim		0	
	funcionamento do sistema monit. águas subterrâneas	bom		2	0
ruim			0		
funcionamento do sistema monitoramento de gases	bom		2	0	
	ruim		0		
funcionamento do monit. estabilidade dos maciços	bom/ sem relev.		2	0	
	ruim		0		
manutenção dos acessos internos	boa		2	0	
	regular		1		
	péssima		0		
	<b>sub-total 3</b>	<b>máximo</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	
<b>Total (1+2+3)</b>			<b>140</b>	<b>10</b>	
<b>IOA = Soma dos pontos / 14</b>				<b>0,71</b>	
<b>IOA</b>		<b>Avaliação</b>			
0 a 6,0		Condições inadequadas			
6,01 a 8,0		Condições parcialm. adequadas			
8,01 a 10		Condições adequadas			
<b>Avaliação</b>		<b>Condições inadequadas</b>			



**ÍNDICE DA QUALIDADE EM ATERROS DE RSU - IOA**

Município: **Silva Jardim** Data vistoria: 13/02/2008  
 Distância do aterro ao centro da cidade: ± 12 Km  
 Localização: Responsável Vistoria: Katia Monte Chiari  
 Licença Ambiental: LP ( ) LI ( ) LO ( ) Área 1 2 alqueires  
 Coordenadas Espaciais:  
 Distritos que despejam resíduos no local: Bananeiras, Aldeia Velha, Gaviões  
 Altitude: Início da Operação do Aterro: dado impreciso  
 Bacia Hidrográfica: Quantidade de RSU Aterrado: impreciso



Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
C A R A C T E R Í S T I C A S D O L O C A L	capacidade de suporte do solo	adequada	4	4	C O N D I Ç O E S O P R A C I O N A S I M P L A N T A D O	proteção de elementos dispersos pelo vento	existente	1	0
		inadequada	0				inexistente	0	
	permeabilidade do solo	baixa	4	2		recobrimento	sim	4	0
		média	2				não	0	
	proximidade de núcleos habitacionais	longe (> 500m)	4	4		compactação do lixo	adequada	5	0
		próximo	0				inexist./ inadeq.	0	
	proximidade de corpos de água	longe (> 200m)	5	0		presença de urubus ou gaivotas/ frente de trabalho	não	1	0
		próximo	0				sim	0	
	profundidade do lençol freático	maior 3m	4	4		presença de moscas em grande quantidade	não	1	0
		de 1 a 3m	2				sim	0	
		de 0 a 1m	0				não	2	
	qualidade do material para recobrimento	boa (silte-arg)	4	0		presença de queimadas	sim	0	
		regular	2				não	3	0
		ruim	0				sim	0	
	disponib. do material para recobrimento	suficiente	4	0		existência de animais domésticos	não	3	0
		insuficiente	0				sim	0	
		co-disposição de resíduos do serviço de saúde	não			3	descarga de resíduos industriais	sim	
	condições de sistema viário-trânsito-acesso	boas	3	2		funcionamento da dren. pluvial definitiva	não	4	0
		regulares	2				sim	0	
		ruins	0				funcionamento da dren. pluvial provisória	não	4
isolamento visual da vizinhança	bom	4	4	funcionamento da drenagem de gases	sim	0	0		
	ruim	0			funcionamento da drenagem de chorume	bom/s. geração		5	0
legalidade de localização	loc. permitida	4	0	funcionamento da drenagem de chorume	ruim	0	0		
	loc. proibida	0			funcionamento do sistema tratamento do chorume	bom		2	0
sub-total 1	máximo	40	20	funcionamento do sistema monitor. águas superficiais	ruim	0	0		
I M P L A N T A D O	cercamento da área	sim	2	0	funcionamento do sistema monitor. águas subterrâneas	bom		2	0
		não	0			funcionamento do sistema monitoramento de gases	ruim	0	
	portaria/guarita	sim	2	0	funcionamento do sistema monitor. estabilidade dos maciços	bom/ sem relev.	2	0	
		não	0			ruim	0		
	controle de cargas	sim	2	0	manutenção dos acessos internos	boa	2	2	
		não	0			regular	1		
	acesso à frente de trabalho	bom	2	2	péssima	0			
		ruim	0			sub-total 3	máximo	55	4
	tratores/esteiras ou compatível	permanente	4	4	<b>Total (1+2+3)</b>				
		periodicamente	2			<b>140</b>	<b>30</b>		
		inexistente	0			<b>IOA = Soma dos pontos / 14</b>		<b>2,14</b>	
	outros equipamentos	sim	1	0					
		não	0						
	impermeabilização da base do aterro	sim	5	0					
		não	0						
	drenagem de chorume	existente	5	0					
		inexistente	0						
	drenagem de águas pluviais definitiva	sim	4	0					
		não	0						
	drenagem de águas pluviais provisória	sim	2	0					
não		0							
sistema de drenagem de gases	sim	4	0						
	não	0							
sistema de tratamento de chorume	sim	5	0						
	não	0							
monitoramento de águas subterrâneas	sim	2	0						
	não	0							
monitoramento das águas superficiais	sim	2	0						
	insuficiente	0							
monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo	sufic./sem relev.	2	0						
	insuficiente	1							
plano de fechamento do aterro	inexistente	0	0						
	sim	1							
sub-total 2	não	0	6						
	máximo	45							

IOA	Avaliação
0 a 6,0	Condições inadequadas
6,01 a 8,0	Condições controladas
8,01 a 10	Condições adequadas


**Avaliação**      **Condições inadequadas**

ÍNDICE DA QUALIDADE EM ATERROS DE RSU - IQA					
<b>Município:</b> Teresópolis		Data vistoria: 20/08/2007			
Distância do aterro ao centro da cidade: ± 5 km		Responsável Vistoria: Katia Monte Chiari			
Localização: Rodovia BR-116, km 7,5		Área 1 23.000 / 10.000 m <sup>2</sup>			
Licença Ambiental: LP ( ) LI (x) LO ( )		Coordenadas Espaciais:			
Altitude:		Operação do Aterro: encer.: 1990/ atual: 2004			
Bacia Hidrográfica: Rio Paqueta		Quantidade de RSU Aterrado:			
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C A R A C T E R Í S T I C A S D O L O C A L	capacidade de suporte do solo	adequada	4	4	
		inadequada	0		
	permeabilidade do solo	baixa		4	2
		média		2	
		alta		0	
	proximidade de núcleos habitacionais	longe (> 500m)		4	0
		próximo		0	
	proximidade de corpos de água	longe (> 200m)		5	5
		próximo		0	
	profundidade do lençol freático	maior 3m		4	4
		de 1 a 3m		2	
		de 0 a 1m		0	
	qualidade do material para recobrimento	boa (silte-arg)		4	2
		regular		2	
		ruim		0	
	disponib. do material para recobrimento	suficiente		4	0
		insuficiente		0	
	condições de sistema viário-trânsito-acesso	boas		3	3
		regulares		2	
		ruins		0	
isolamento visual da vizinhança	bom		4	0	
	ruim		0		
legalidade de localização	loc. permitida		4	0	
	loc. proibida		0		
<b>sub-total 1</b>		<b>máximo</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
S I S T E M A  I M P L A N T A D O	cercamento da área	sim	2	2	
		não	0		
	portaria/guarita	sim		2	2
		não		0	
	controle de cargas	sim		2	2
		não		0	
	acesso à frente de trabalho	bom		2	2
		ruim		0	
	tratores de esteiras ou compatível	permanente		4	4
		periodicamente		2	
		inexistente		0	
	outros equipamentos	sim		1	1
		não		0	
	impermeabilização da base do aterro	sim		5	5
		não		0	
	drenagem de chorume	existente		5	5
		inexistente		0	
	drenagem de águas pluviais definitiva	sim		4	0
		não		0	
	drenagem de águas pluviais provisória	sim		2	0
não			0		
sistema de drenagem de gases	sim		4	0	
	não		0		
sistema de tratamento de chorume	sim		5	0	
	não		0		
monitoramento de águas subterrâneas	sim		2	0	
	não		0		
monitoramento das águas superficiais	sim		2	0	
	insuficiente		0		
monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo	sufic./sem relev.		2	0	
	insuficiente		1		
	inexistente		0		
plano de fechamento do aterro	sim		1	1	
	não		0		
<b>sub-total 2</b>		<b>máximo</b>	<b>45</b>	<b>24</b>	
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	
C O N D I Ç Õ E S E S O P R A C I O N A L I S T R A Ç Õ E S	proteção de elementos dispersos pelo vento	existente	1	0	
		inexistente	0		
	recobrimento do lixo	sim		4	4
		não		0	
	compactação do lixo	adequada		5	0
		inexist./ inadeq.		0	
	presença de urubus ou gaivotas/ frente de trabalho	não		1	0
		sim		0	
	presença de moscas em grande quantidade	não		1	1
		sim		0	
	presença de queimadas	não		2	2
		sim		0	
	presença de catadores	não		3	3
		sim		0	
	existência de animais domésticos	não		3	0
		sim		0	
	co-disposição de resíduos do serviço de saúde	não		3	0
		sim		0	
	descarga de resíduos industriais	não		4	4
		sim		0	
funcionamento da dren. pluvial definitiva	bom		4	0	
	ruim		0		
funcionamento da dren. pluvial provisória	bom		2	0	
	ruim		0		
funcionamento da drenagem de gases	bom/ s. geração		5	0	
	ruim		0		
funcionamento da drenagem de chorume	bom/s. geração		5	5	
	ruim		0		
funcionamento do sistema tratamento do chorume	bom		2	0	
	ruim		0		
funcionamento do sistema monit. águas superficiais	bom		2	0	
	ruim		0		
funcionamento do sistema monit. águas subterrâneas	bom		2	0	
	ruim		0		
funcionamento do sistema monitoramento de gases	bom		2	0	
	ruim		0		
funcionamento do monit. estabilidade dos maciços	bom/ sem relev.		2	0	
	ruim		0		
manutenção dos acessos internos	boa		2	2	
	regular		1		
	péssima		0		
<b>sub-total 3</b>		<b>máximo</b>	<b>55</b>	<b>21</b>	
<b>Total (1+2+3)</b>			<b>140</b>	<b>65</b>	
<b>IQA = Soma dos pontos / 14</b>				<b>4,64</b>	
<b>IQA</b>		<b>Avaliação</b>			
0 a 6,0		Condições inadequadas			
6,01 a 8,0		Condições parciais. adequadas			
8,01 a 10		Condições adequadas			
<b>Avaliação</b>		<b>condições inadequadas</b>			


## ANEXO IX- PLANILHAS IQC PARA AVALIAÇÃO DA GESTÃO

### ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC

<b>MUNICÍPIO:</b> Cantagalo				<b>DATA:</b> 11/06/2007			
<b>LOCAL:</b> Bairro BNH				<b>COORD.:</b> S 21°55'41,3" WO 42°22'1,2"			
<b>BACIA HIDROGRÁFICA:</b>				<b>UGRHI:</b>			
<b>LICENÇA</b>		L.I. <input type="checkbox"/>		L.O. <input checked="" type="checkbox"/>		<b>TÉCNICO:</b> Luiz	
<b>ÁREA OCUPADA:</b> 1 alqueire							



ITEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO		PESOS	PONTOS	ITEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO		PESOS	PONTOS	
C A R A C T E R Í S T I C O S L O C A L	PROXIMIDADE DOS NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	4		0	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5		5	
		PRÓXIMO	0				REGULAR	3				
		LONGE > 200m	4		4		RUIIM	0				
		PROXIMIDADE DE CORPOS HÍDRICOS	PRÓXIMO	0			0	EXISTÊNCIA DE MOSCAS	POUCA	3		3
			DE 1 A 3m	1			1	NORMAL	1			
			DE 0 A 1m	0			0	EXCESSIVA	0			
		PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2			2	EXALAÇÃO DE ODORES	SÓ PRÓX. LEIRAS	5		3
			BAIXA	2			1	DENTRO USINA	3			
			MÉDIA	1			0	FORA ÁREA USINA	0			
		PERMEABILIDADE DO SOLO	ALTA	0			0	CAPACIDADE TREMONHA	SUFICIENTE	4		0
			BOAS	2			2	INSUFICIENTE	0			
			REGULARES	1			2	TRIAGEM NA ESTEIRA	EFICIENTE	5		
			RUIINS	0			0	REGULAR	2			
			BOM	2			2	INSUFICIENTE	0			
		CONDIÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2			2	CONTROLE DE REVIRADA DAS LEIRAS/ AERAÇÃO	EFICIENTE	6		3
		REGULARES	1		4	REGULAR	3					
		RUIINS	0		4	INEXISTENTE	0					
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2		2	CONTROLE DE UMIDADE NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4		0		
		RUIIM	0		0	REGULAR	2					
		PERMITIDO	4		4	INEXISTENTE	0					
	LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	PROIBIDO	0		4	CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4		0		
			20		15	REGULAR	2					
			0		0	INEXISTENTE	0					
	<b>SUBTOTAL 1</b>		<b>20</b>		<b>15</b>	CONTROLE DE pH NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4		0		
			2		0	REGULAR	2					
			1		0	INEXISTENTE	0					
	ATERRO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2		0	CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4		0		
		CONTROLADO	1		1	REGULAR	2					
		INEXIST./ INADEQ.	0		0	INEXISTENTE	0					
	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNECES.	1		1	CONTROLE DE pH NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4		0		
		NÃO	0		0	REGULAR	2					
		NÃO	0		0	INEXISTENTE	0					
	PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNECES.	2		2	PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2		2		
		NÃO	0		0	REGULAR	1					
		NÃO	0		0	INEXISTENTE	0					
	CONTROLE DE RECEB.DE CARGAS	SIM/ BALANÇA	2		2	QUALIDADE DO MATEIAL RECICLADO	BOM	4		4		
		NÃO	0		0	REGULAR	2					
		NÃO	0		0	MÁ	0					
	POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNECES.	4		0	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	EFICIENTE	4		4		
		NÃO	0		5	REGULAR	2					
		NÃO	0		0	INEXISTENTE	0					
	ESTEIRA DE CATAÇÃO	SIM / DESNECES.	5		5	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE	2		0		
		NÃO	0		0	REGULAR	1					
		NÃO	0		0	INEXISTENTE	0					
	PÁTIO DE CURA/ BAIAS DE AERAÇÃO	SIM	4		4	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3		3		
		NÃO	0		0	REGULAR	1					
		NÃO	0		0	INEXISTENTE	0					
	IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA/ BAIAS	EXISTENTE	5		5	<b>SUBTOTAL 3</b>		<b>55</b>		<b>29</b>		
		INSUFICIENTE	2		2	<b>SOMA DOS PONTOS</b>		<b>120</b>		<b>79</b>		
		INEXISTENTE	0		0	<b>IQC = SOMA DOS PONTOS / 12</b>		<b>6,58</b>				
	EQUIP. P/ REVIRAMENTO/ COMPRESSOR	SIM / DESNECES.	2		2	<b>IQC</b>		<b>AVALIAÇÃO</b>				
		NÃO	0		0	<b>0,0 a 6,0</b>		<b>CONDIÇÕES INADEQUADAS</b>				
	BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	3		3	<b>6,01 a 8,0</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
		NÃO	0		0	<b>8,01 a 10,0</b>		<b>CONDIÇÕES ADEQUADAS</b>				
	COBERTURA DAS BAIAS	SIM	2		2	<b>AVALIAÇÃO</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
		NÃO	0		0	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
	PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1		1	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
		NÃO	0		0	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
	PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1		1	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
		NÃO	0		0	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
	INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3		3	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
		REGULARES	1		1	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
		INEXISTENTES	0		0	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
	DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2		2	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
		NÃO	0		0	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2		0	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
		NÃO	0		0	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
	SIST. DE TRATAM. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2		2	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
		NÃO	0		0	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
	MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SIM	2		0	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
		NÃO	0		0	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
	<b>SUBTOTAL 2</b>		<b>45</b>		<b>35</b>	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>		<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				


ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC									
MUNICÍPIO: Casimiro de Abreu					DATA: 13/02/2008				
LOCAL:					COORD.:				
BACIA HIDROGRÁFICA:					UGRHI:				
LICENÇA L.I. <input type="checkbox"/>					L.O. <input type="checkbox"/>				
ÁREA OCUPADA: 2 alqueires					TÉCNICO:				
									
ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS	ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS
C A R A C T E R Í S T I C O S	PROXIMIDADE DOS NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	4	4	C O N D I Ç O E S	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5	3
		PRÓXIMO	0				REGULAR	3	
	PROXIMIDADE DE CORPOS HÍDRICOS	LONGE > 200m	4	4		RUIM	0		
		PRÓXIMO	0				POUCA	3	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2	2		EXISTÊNCIA DE MOSCAS	NORMAL	1	3
		DE 1 A 3m	1				EXCESSIVA	0	
		DE 0 A 1m	0				SÓ PRÓX. LEIRAS	5	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	2	1		EXALAÇÃO DE ODORES	DENTRO USINA	3	3
		MÉDIA	1				FORA ÁREA USINA	0	
		ALTA	0				CAPACIDADE	SUFICIENTE	
	CONDIÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2	2		TREMONHA	INSUFICIENTE	0	0
		REGULARES	1				TRIAGEM NA ESTEIRA	REGULAR	
		RUINS	0					INSUFICIENTE	0
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2	2		CONTROLE DE REVIRADA DAS LEIRAS/AERAÇÃO	EFICIENTE	6	0
	RUIM	0				REGULAR	3		
LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	PERMITIDO	4	4		INEXISTENTE	0			
	PROIBIDO	0			CONTROLE DE UMIDADE NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0	
<b>SUBTOTAL 1</b>			<b>20</b>	<b>19</b>		REGULAR	2		
						INEXISTENTE	0		
I N F R A E S T R U T U R A	ATERRO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2	0	CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0	
		CONTROLADO	1			REGULAR	2		
		INEXIST./ INADEQ.	0			INEXISTENTE	0		
	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNECES.	1	1	CONTROLE DE pH NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0	
		NÃO	0			REGULAR	2		
	PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNECES.	2	2		INEXISTENTE	0		
		NÃO	0			PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2	0
	CONTROLE DE RECEB. DE CARGAS	SIM/ BALANÇA	2	0		REGULAR	1		
		NÃO	0				INEXISTENTE	0	
	POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNECES.	4	0	QUALIDADE DO MATERIAL REICLADO	BOM	4	0	
		NÃO	0				REGULAR		2
	ESTEIRA DE CATACÃO	SIM / DESNECES.	5	5		RUIM	0		
		NÃO	0			FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	EFICIENTE	4	0
	PÁTIO DE CURA/ BAIAS DE AERAÇÃO	SIM	4	0		REGULAR	2		
		NÃO	0				INEXISTENTE	0	
	IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA/ BAIAS	EXISTENTE	5	0	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE	2	0	
		INSUFICIENTE	2				REGULAR		1
		INEXISTENTE	0				INEXISTENTE		0
	EQUIP. P/ REVIRAMENTO/ BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	2	0	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3	0	
		NÃO	0				REGULAR		1
	COBERTURA DAS BAIAS	SIM	2	0		INEXISTENTE	0		
		NÃO	0			<b>SUBTOTAL 3</b>			
	PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1	1	<b>SOMA DOS PONTOS</b>	<b>120</b>	<b>38</b>		
		NÃO	0			<b>IQC = SOMA DOS PONTOS / 12</b>			
	PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1	0	<b>3,17</b>				
		NÃO	0			<b>IQC</b>	<b>AValiação</b>		
	INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3	1	0,0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS			
		REGULARES	1			6,01 a 8,0	CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS		
		INEXISTENTES	0			8,01 a 10,0	CONDIÇÕES ADEQUADAS		
	DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	0	<b>AValiação</b>	<b>CONDIÇÕES INADEQUADAS</b>			
		NÃO	0						
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2	0					
		NÃO	0						
	SIST. DE TRATAM. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	0					
	NÃO	0							
MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SIM	2	0						
	NÃO	0							
<b>SUBTOTAL 2</b>			<b>45</b>	<b>10</b>					

**ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC**

<b>MUNICÍPIO:</b> Cordeiro	<b>DATA:</b> 21/06/2007
<b>LOCAL:</b> Rua Romualdo Pereira Lopes - Bairro Manancial	<b>COORD.:</b> S 22° 02' 35,9" WO 42° 22' 49,1"
<b>BACIA HIDROGRÁFICA:</b>	<b>UGRHI:</b>
<b>LICENÇA:</b> Não <input type="checkbox"/> L.I. <input type="checkbox"/> L.O. <input type="checkbox"/>	<b>TÉCNICO:</b> Joélio Pacheco dos Santos
<b>ÁREA OCUPADA:</b> 1 alqueire	



ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS	ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS		
C A R A C T E R Í S T I C O S	PROXIMIDADE NÚCLEOS	LONGE > 500m	4	4	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5	5			
		PRÓXIMO	0			REGULAR	3				
	PROXIMIDADE DE	LONGE > 200m	4	RUIM		0					
	C O R P O S H Í D R I C O S	CORPOS HÍDRICOS	PRÓXIMO	0	4	EXISTÊNCIA DE MOSCAS	POUCA	3	3		
		PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2			NORMAL	1			
			DE 1 A 3m	1			EXCESSIVA	0			
	P E R M E A B I L I D A D E D O S O L O	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	2	1	EXALAÇÃO DE ODORES	SÓ PRÓX. LEIRAS	5	5		
			MÉDIA	1			DENTRO USINA	3			
			ALTA	0			FORA ÁREA USINA	0			
	C O N D I Ç O E S D O S I S T E M A V I Á R I O, T R Â N S I T O E A C E S S O	CONDIÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2	2	CAPACIDADE	SUFICIENTE	4	0		
			REGULARES	1			INSUFICIENTE	0			
			RUINS	0			EFICIENTE	5			
I S O L A M E N T O V I Z I N H A N Ç A	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2	2	TREMONHA	INSUFICIENTE	0	0			
		RUIM	0			REGULAR	2				
		PERMITIDO	4			INSUFICIENTE	0				
L E G A L I D A D E D E L O C A L I Z A Ç Ã O	LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	PROIBIDO	0	4	TRIAGEM NA ESTEIRA	REGULAR	2	2			
						INSUFICIENTE	0				
<b>SUBTOTAL 1</b>				<b>20</b>	<b>19</b>						
I N F R A E S T R U T U R A	ATERRO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2	2	C O N T R O L E D E R E V I R A D A D A S L E I R A S/ A E R A Ç Ã O	EFICIENTE	4	0			
		CONTROLADO	1			REGULAR	2				
		INEXIST./ INADEQ.	0			INEXISTENTE	0				
	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNECES.	1	1		CONTROLE DE UMIDADE NAS LEIRAS/ BAIAS	REGULAR	2	0		
		NÃO	0				INEXISTENTE	0			
	PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNECES.	2	0		CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0		
		NÃO	0				REGULAR	2			
	CONTROLE DE RECEB.DE CARGAS	SIM/ BALANÇA	2	0		CONTROLE DE pH NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0		
		NÃO	0				REGULAR	2			
	POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNECES.	4	4		PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2	0		
		NÃO	0				REGULAR	1			
	ESTEIRA DE CATAÇÃO	SIM / DESNECES.	5	5		QUALIDADE DO MATEIAL RECYCLADO	BOM	4	2		
		NÃO	0				REGULAR	2			
	PÁTIO DE CURA/ BAIAS DE AERAÇÃO	SIM	4	4		FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	REGULAR	2	0		
		NÃO	0				INEXISTENTE	0			
	IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA/ BAIAS	EXISTENTE	5	5		FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE	2	0		
		INSUFICIENTE	2				REGULAR	1			
		INEXISTENTE	0				INEXISTENTE	0			
	EQUIP. P/ REVIRAMENTO/ BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	2	2		FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3	0		
		NÃO	0				REGULAR	1			
	COBERTURA DAS BAIAS	SIM	2	2		SUBTOTAL 3	EFICIENTE	4	2		
		NÃO	0				REGULAR	2			
	PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1	1		<b>SOMA DOS PONTOS</b>		<b>120</b>	<b>67</b>		
		NÃO	0			<b>IQC = SOMA DOS PONTOS / 12</b>		<b>5,58</b>			
PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1	1	IQC		AValiação					
	NÃO	0		0,0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS						
INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3	1	6,01 a 8,0	CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS						
	REGULARES	1		8,01 a 10,0	CONDIÇÕES ADEQUADAS						
	INEXISTENTES	0		AValiação		CONDIÇÕES INADEQUADAS					
DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
SIST. DE TRATAM. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERÂNEAS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
<b>SUBTOTAL 2</b>				<b>45</b>	<b>31</b>						

ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC									
MUNICÍPIO: Duas Barras					DATA: 14/06/2007				
LOCAL: Estrada Duas Barras/ Carmo (7 Km)					COORD.: S 22° 00' 32,5" WO 42° 31' 38,7"				
BACIA HIDROGRÁFICA:					UGRHI				
LICENÇA L.I. <input type="checkbox"/>					L.O. <input checked="" type="checkbox"/>				
ÁREA OCUPADA: 1,5 alqueire					TÉCNICO: Fabrício Jacomim Lack				
									
ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS
C A R A C T E R Í S T I C O S L O C A L	PROXIMIDADE DOS NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	4	4	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5	5	
		PRÓXIMO	0			REGULAR	3		
	PROXIMIDADE DE CORPOS HÍDRICOS	LONGE > 200m	4	4		RUIM	0		
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2	2	EXISTÊNCIA DE MOSCAS	POUCA	3	3	
		DE 1 A 3m	1			NORMAL	1		
		DE 0 A 1m	0			EXCESSIVA	0		
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	2	2	EXALAÇÃO DE ODORES	SÓ PRÓX. LEIRAS	5	5	
		MÉDIA	1			DENTRO USINA	3		
		ALTA	0			FORA ÁREA USINA	0		
	CONDIÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2	2	CAPACIDADE TREMONHA	SUFICIENTE	4	4	
		REGULARES	1			INSUFICIENTE	0		
		RUINS	0			EFICIENTE	5		
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2	2	TRIAGEM NA ESTEIRA	REGULAR	2	5	
RUIM		0	INSUFICIENTE			0			
LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	PERMITIDO	4	4	CONTROLE DE REVIRADA DAS LEIRAS/AERAÇÃO	EFICIENTE	6	3		
	PROIBIDO	0			REGULAR	3			
SUBTOTAL 1			20	20	CONTROLE DE UMIDADE NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0	
ATERRO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2	2	CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/ BAIAS		REGULAR	2		0
	CONTROLADO	1			INSUFICIENTE	0			
CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNECES.	1	1	CONTROLE DE pH NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0		
	NÃO	0			REGULAR	2			
PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNECES.	2	0	PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2	0		
	NÃO	0			REGULAR	1			
CONTROLE DE RECEB.DE CARGAS	SIM/ BALANÇA	2	0	QUALIDADE DO MATEIAL RECYCLADO	BOM	4	4		
	NÃO	0			REGULAR	2			
POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNECES.	4	4	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	REGULAR	2	4		
	NÃO	0			INSUFICIENTE	0			
ESTEIRA DE CATAÇÃO	SIM / DESNECES.	5	5	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE	2	1		
	NÃO	0			REGULAR	1			
PÁTIO DE CURA/ BAIAS DE AERAÇÃO	SIM	4	4	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3	3		
	NÃO	0			REGULAR	1			
IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA/ BAIAS	EXISTENTE	5	5	MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERÂNEAS	SIM	2	2		
	INSUFICIENTE	2			NÃO	0			
INEXISTENTE	0	3	2	SUBTOTAL 2	45	38			
	SIM / DESNECES.				2	2			
EQUIP. P/ REVIRAMENTO/ BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	3	3	SOMA DOS PONTOS		120	95		
	NÃO	0		IQC = SOMA DOS PONTOS / 12		7,92			
COBERTURA DAS BAIAS	SIM	2	2	IQC		AVALIAÇÃO			
	NÃO	0		0,0 a 6,0		CONDIÇÕES INADEQUADAS			
PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1	1	6,01 a 8,0		CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS			
	NÃO	0		8,01 a 10,0		CONDIÇÕES ADEQUADAS			
PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1	0	AVALIAÇÃO		CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS			
	NÃO	0							
INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3	1						
	REGULARES	1							
DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	2						
	NÃO	0							
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2	2						
	NÃO	0							
SIST. DE TRATAM. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	2						
	NÃO	0							

ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC											
MUNICÍPIO: Quissamã					DATA: 12/02/2008						
LOCAL:					COORD.:						
BACIA HIDROGRÁFICA:					UGRHI:						
LICENÇA L.I. <input type="checkbox"/>					L.O. <input type="checkbox"/>						
ÁREA OCUPADA: 2 alqueires					TÉCNICO:						
ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS		
C A R A C T E R Í S T I C O S L O C A L	PROXIMIDADE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	4	4	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5	3		
		PRÓXIMO	0				REGULAR	3			
	PROXIMIDADE DE CORPOS HÍDRICOS	LONGE > 200m	4	4		RUIM	0				
		PRÓXIMO	0				POUCA	3			
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2	0		EXISTÊNCIA DE MOSCAS	NORMAL	1	1		
		DE 1 A 3m	1				EXCESSIVA	0			
		DE 0 A 1m	0				SÓ PRÓX. LEIRAS	5			
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	2	1		EXALAÇÃO DE ODORES	DENTRO USINA	3	5		
		MÉDIA	1				FORA ÁREA USINA	0			
		ALTA	0				CAPACIDADE	SUFICIENTE		4	
	CONDIÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2	1		TREMONHA	INSUFICIENTE	0	4		
		REGULARES	1				EFICIENTE	5			
		RUINS	0				TRIAGEM NA ESTEIRA	REGULAR		2	
ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2	0		INSUFICIENTE	0	0				
	RUIM	0			CONTROLE DE REVIRADA DAS LEIRAS/ AERAÇÃO	EFICIENTE		6			
LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	PERMITIDO	4	0		REGULAR	3	0				
	PROIBIDO	0			INEXISTENTE	0					
SUBTOTAL 1			20	10							
I N F R A E S T R U T U R A I M P L A N T A D A	ATERRO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2	0		CONTROLE DE UMIDADE NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0		
		CONTROLADO	1			REGULAR	2				
		INEXIST./ INADEQ.	0			INEXISTENTE	0				
	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNECES.	1	1	CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0			
		NÃO	0			REGULAR	2				
	PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNECES.	2	0	INEXISTENTE	0	0				
		NÃO	0			CONTROLE DE pH NAS LEIRAS/ BAIAS		EFICIENTE	4		
	CONTROLE DE RECEB.DE CARGAS	SIM/ BALANÇA	2	0		REGULAR		2	0		
		NÃO	0			INEXISTENTE	0				
	POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNECES.	4	4	PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2	0			
		NÃO	0			REGULAR	1				
	ESTEIRA DE CATAÇÃO	SIM / DESNECES.	5	0		INEXISTENTE	0		0		
		NÃO	0			QUALIDADE DO MATEIAL RECICLADO	BOM	4			
	PÁTIO DE CURA/ BAIAS DE AERAÇÃO	SIM	4	0		REGULAR	2	0			
		NÃO	0			RUIM	0				
	IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA/ BAIAS	EXISTENTE	5	5	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	EFICIENTE	4		0		
		INSUFICIENTE	2			REGULAR	2				
		INEXISTENTE	0			INEXISTENTE	0				
	EQUIP. P/ REVIRAMENTO/ BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	2	2	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE	2	0			
		NÃO	0			REGULAR	1				
		SIM / DESNECES.	3	3		INEXISTENTE	0		0		
		NÃO	0			FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3			
	COBERTURA DAS BAIAS	SIM	2	0		REGULAR	1	0			
		NÃO	0			INEXISTENTE	0				
	PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1	1	SUBTOTAL 3						
		NÃO	0			SOMA DOS PONTOS	120	40			
	PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1	0	IQC = SOMA DOS PONTOS / 12						
		NÃO	0			3,33					
	INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3	1	IQC		AValiação				
		REGULARES	1			0,0 a 6,0		CONDIÇÕES INADEQUADAS			
		INEXISTENTES	0			6,01 a 8,0		CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS			
	DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	0	8,01 a 10,0		CONDIÇÕES ADEQUADAS				
		NÃO	0			AValiação		CONDIÇÕES INADEQUADAS			
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
SIST. DE TRATAM. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERÂNEAS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
SUBTOTAL 2			45	17							



ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC										
MUNICÍPIO: Santa Maria Madalena					DATA: 12/06/2007					
LOCAL: Estrada MM 27 (Fazenda Santa Terezinha)					COORD.: S 21° 57' 52,3" WO 41° 58' 42,1"					
BACIA HIDROGRÁFICA:					UGRHI:					
LICENÇA L.I. <input checked="" type="checkbox"/> L.O. <input type="checkbox"/>					TÉCNICO:					
ÁREA OCUPADA: 1,5 alqueire										
ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	
C A R A C T E R Í S T I C O S L O C A L	PROXIMIDADE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	4	4	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5	3	
		PRÓXIMO	0				REGULAR	3		
	PROXIMIDADE DE CORPOS HÍDRICOS	LONGE > 200m	4	4		RUIM	0			
		PRÓXIMO	0				POUCA	3		
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2	2		EXISTÊNCIA DE MOSCAS	NORMAL	1	1	
		DE 1 A 3m	1				EXCESSIVA	0		
		DE 0 A 1m	0				SÓ PRÓX. LEIRAS	5		
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	2	2		EXALAÇÃO DE ODORES	DENTRO USINA	3	5	
		MÉDIA	1				FORA ÁREA USINA	0		
		ALTA	0				CAPACIDADE	SUFICIENTE		4
	CONDIÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2	2		TREMONTA	INSUFICIENTE	0	4	
		REGULARES	1				TRIAGEM NA ESTEIRA	EFICIENTE		5
		RUINS	0				REGULAR	2		
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2	2		INSUFICIENTE	0	2		
	RUIM	0			CONTROLE DE REVIRADA DAS LEIRAS/ AERAÇÃO	EFICIENTE	6			
LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	PERMITIDO	4	4	REGULAR	3	3				
	PROIBIDO	0			INEXISTENTE		0			
SUBTOTAL 1			20	20						
I N F R A E S T R U T U R A I M P L A N T A D A	ATERRO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2	2	CONTROLE DE UMIDADE NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0		
		CONTROLADO	1			REGULAR	2			
		INEXIST./ INADEQ.	0			INEXISTENTE	0			
	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNECES.	1	1	CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0		
		NÃO	0			REGULAR	2			
	PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNECES.	2	0	INEXISTENTE	0	0			
		NÃO	0			CONTROLE DE pH NAS LEIRAS/ BAIAS		EFICIENTE	4	
	CONTROLE DE RECEB.DE CARGAS	SIM/ BALANÇA	2	0	REGULAR	2		0		
		NÃO	0			INEXISTENTE	0			
	POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNECES.	4	4	PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2		2	
		NÃO	0			REGULAR	1			
	ESTEIRA DE CATAÇÃO	SIM / DESNECES.	5	5	INEXISTENTE	0	0			
		NÃO	0			QUALIDADE DO MATEIAL RECICLADO		BOM	4	
	PÁTIO DE CURA/ BAIAS DE AERAÇÃO	SIM	4	4	REGULAR	2		0		
		NÃO	0			RUIM	0			
	IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA/ BAIAS	EXISTENTE	5	5	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	EFICIENTE	4		0	
		INSUFICIENTE	2			REGULAR	2			
		INEXISTENTE	0			INEXISTENTE	0			
	EQUIP. P/ REVIRAMENTO/ BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	2	2	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE	2	0		
		NÃO	0			REGULAR	1			
	COBERTURA DAS BAIAS	SIM / DESNECES.	3	3	INEXISTENTE	0	0			
		NÃO	0			FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS		EFICIENTE	3	
	PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1	1	REGULAR	1		0		
		NÃO	0			INEXISTENTE	0			
	PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1	1						
		NÃO	0							
	INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3	3						
		REGULARES	1							
		INEXISTENTES	0							
	DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	2						
		NÃO	0							
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2	0						
	NÃO	0								
SIST. DE TRATAM. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	2							
	NÃO	0								
MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SIM	2	0							
	NÃO	0								
SUBTOTAL 2			45	37						
SOMA DOS PONTOS								120	77	
IQC = SOMA DOS PONTOS / 12								6,42		
IQC		AValiação								
0,0 a 6,0		CONDIÇÕES INADEQUADAS								
6,01 a 8,0		CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS								
8,01 a 10,0		CONDIÇÕES ADEQUADAS								
AValiação		CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS								





ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC									
MUNICÍPIO: São José do Vale do Rio Preto					DATA: 23/07/2007				
LOCAL: Estrada Silveira da Mota, km 22					COORD.:				
BACIA HIDROGRÁFICA: Rio Preto					UGRHI				
LICENÇA L.I. <input type="checkbox"/>					L.O. <input checked="" type="checkbox"/>				
ÁREA OCUPADA: 1,5 alqueire (área de operação)					TÉCNICO: Josiane (gerente operacional)				
ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS
C A R A C T E R Í S T I C O S L O C A L	PROXIMIDADE DOS NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	4	4	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5	3	
		PRÓXIMO	0			REGULAR	3		
	PROXIMIDADE DE CORPOS HÍDRICOS	LONGE > 200m	4	4		RUIM	0		
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2	2	EXISTÊNCIA DE MOSCAS	POUCA	3	3	
		DE 1 A 3m	1			NORMAL	1		
		DE 0 A 1m	0			EXCESSIVA	0		
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	2	1	EXALAÇÃO DE ODORES	SÓ PRÓX. LEIRAS	5	5	
		MÉDIA	1			DENTRO USINA	3		
		ALTA	0			FORA ÁREA USINA	0		
	CONDIÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2	2	CAPACIDADE	SUFICIENTE	4	0	
		REGULARES	1		TREMONHA	INSUFICIENTE	0		
		RUINS	0		TRIAGEM NA ESTEIRA	EFICIENTE	5		
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2	2	TRIAGEM NA ESTEIRA	REGULAR	2	5	
		RUIM	0			INSUFICIENTE	0		
LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO		PERMITIDO	4			4	CONTOLE DE REVIRADA DAS LEIRAS/AERAÇÃO		EFICIENTE
	PROIBIDO	0	0	INEXISTENTE	0				
<b>SUBTOTAL 1</b>			<b>20</b>	<b>19</b>	CONTOLE DE UMIDADE NAS LEIRAS/BAIAS	EFICIENTE	4	0	
I N F R A E S T R U T U R A	ATERRO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2	0		REGULAR	2		
		CONTROLADO	1			0	INEXISTENTE		0
		INEXIST./ INADEQ.	0		0	CONTOLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/BAIAS	EFICIENTE	4	4
	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNECES.	1	1	REGULAR	2			
		NÃO	0		0	INEXISTENTE	0		
	PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNECES.	2	0	CONTOLE DE pH NAS LEIRAS/BAIAS	EFICIENTE	4	0	
		NÃO	0		0	REGULAR	2		
	CONTROLE DE RECEB.DE CARGAS	SIM/ BALANÇA	2	0	INEXISTENTE	0			
		NÃO	0		0	PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2	0
	POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNECES.	4	0	REGULAR	1			
		NÃO	0		0	INEXISTENTE	0		
	ESTEIRA DE CATAÇÃO	SIM / DESNECES.	5	5	QUALIDADE DO MATEIAL REICLADO	BOM	4	4	
		NÃO	0		0	REGULAR	2		
	PÁTIO DE CURA/ BAIAS DE AERAÇÃO	SIM	4	4	RUIM	0			
NÃO		0	0		FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	EFICIENTE	4	4	
IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA/ BAIAS	EXISTENTE	5	5	REGULAR	2				
	INSUFICIENTE	2		0	INEXISTENTE	0			
	INEXISTENTE	0		0	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE	2	0	
EQUIP. P/ REVIRAMENTO/ BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	2	2	REGULAR	1				
	NÃO	0		0	INEXISTENTE	0			
COBERTURA DAS BAIAS	SIM / DESNECES.	3	3	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3	1		
	NÃO	0		0	REGULAR	1			
PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1	1	INEXISTENTE	0				
	NÃO	0		0	<b>SUBTOTAL 3</b>	<b>55</b>	<b>35</b>		
PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1	0	<b>SOMA DOS PONTOS</b>		<b>120</b>	<b>84</b>		
	NÃO	0		0	<b>IQC = SOMA DOS PONTOS / 12</b>		<b>7,00</b>		
INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3	3	IQC		AValiação			
	REGULARES	1		0,0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS				
	INEXISTENTES	0		6,01 a 8,0	CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS				
DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	2	8,01 a 10,0	CONDIÇÕES ADEQUADAS				
	NÃO	0		0	AValiação	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>			
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2	0	<b>SUBTOTAL 2</b>		<b>45</b>	<b>30</b>		
	NÃO	0		0					
SIST. DE TRATAM. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	2						
	NÃO	0		0					
MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERÂNEAS	SIM	2	0						
	NÃO	0		0					



ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC										
MUNICÍPIO: São Sebastião do Alto					DATA: 13/06/2007					
LOCAL: RJ 116					COORD.: S 21° 52' 31,5" WO 42° 06' 41,9"					
BACIA HIDROGRÁFICA:					VISTORIA: Katia Monte Chiari					
LICENÇA L.I. <input type="checkbox"/>					L.O. <input checked="" type="checkbox"/>					
ÁREA OCUPADA: 30.000 m²					TÉCNICO:					
ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	
C A R A C T E R Í S T I C O S L O C A L	PROXIMIDADE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	4	4	C O N D I Ç Õ E S O P E R A C I O N A I S	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5	5	
		PRÓXIMO	0				REGULAR	3		
	PROXIMIDADE DE CORPOS HÍDRICOS	LONGE > 200m	4	0		RUIM	0			
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2				EXISTÊNCIA DE MOSCAS	POUCA	3	-
		DE 1 A 3m	1				NORMAL	1		
		DE 0 A 1m	0			EXCESSIVA	0			
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	2	2		EXALAÇÃO DE ODORES	SÓ PRÓX. LEIRAS	5	-	
		MÉDIA	1				DENTRO USINA	3		
		ALTA	0				FORA ÁREA USINA	0		
	CONDIÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2	2		CAPACIDADE	SUFICIENTE	4	4	
		REGULARES	1				TREMONHA	INSUFICIENTE		0
		RUINS	0				TRIAGEM NA ESTEIRA	EFICIENTE		5
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2	2		REGULAR	2			
		RUIM	0				INSUFICIENTE	0		
LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	PERMITIDO	4	4	CONTROLE DE REVIRADA DAS LEIRAS/AERAÇÃO	EFICIENTE	6	-			
	PROIBIDO	0			REGULAR	3				
SUBTOTAL 1			20	16	INEXISTENTE	0				
I N F R A E S T R U T U R A	ATERRO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2	0	CONTROLE DE UMIDADE NAS LEIRAS/BAIAS	EFICIENTE	4	-		
		CONTROLADO	1			REGULAR	2			
		INEXIST./INADEQ.	0			INEXISTENTE	0			
	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNECES.	1	1	CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/BAIAS	EFICIENTE	4	-		
		NÃO	0			REGULAR	2			
	PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNECES.	2	2	INEXISTENTE	0				
		NÃO	0			CONTROLE DE pH NAS LEIRAS/BAIAS	EFICIENTE	4	-	
	CONTROLE DE RECEB.DE CARGAS	SIM/ BALANÇA	2	0	REGULAR	2				
		NÃO	0			INEXISTENTE	0			
	POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNECES.	4	4	PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2	-		
		NÃO	0			REGULAR	1			
	ESTEIRA DE CATAÇÃO	SIM / DESNECES.	5	5	INEXISTENTE	0				
		NÃO	0			QUALIDADE DO MATEIAL REICLADO	BOM	4	-	
	PÁTIO DE CURA/ BAIAS DE AERAÇÃO	SIM	4	4	REGULAR	2				
		NÃO	0			RUIM	0			
	IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA/ BAIAS	EXISTENTE	5	5	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	EFICIENTE	4	-		
		INSUFICIENTE	2			REGULAR	2			
		INEXISTENTE	0			INEXISTENTE	0			
	EQUIP. P/ REVIRAMENTO/ BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	2	2	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE	2	-		
		NÃO	0			REGULAR	1			
	COBERTURA DAS BAIAS	SIM / DESNECES.	3	3	INEXISTENTE	0				
		NÃO	0			FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3	-	
	PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1	1	REGULAR	1				
		NÃO	0			INEXISTENTE	0			
	PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1	1	SUBTOTAL 3					
		NÃO	0			55	9			
	INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3	3	SOMA DOS PONTOS					
		REGULARES	1			120	62			
		INEXISTENTES	0			IQC = SOMA DOS PONTOS / 12				
	DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	2	5,17					
		NÃO	0			IQC				
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2	0	AValiação					
NÃO		0			0,0 a 6,0					
SIST. DE TRATAM. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	2	6,01 a 8,0						
	NÃO	0			CONDICÕES PARCIAL. ADEQUADAS					
MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERÂNEAS	SIM	2	0	8,01 a 10,0						
	NÃO	0			CONDICÕES ADEQUADAS					
SUBTOTAL 2			45	37	AValiação					
					CONDICÕES INADEQUADAS					



MUNICÍPIO: Sumidouro					DATA: 18/06/2007				
LOCAL: Estrada Boa Ventura					COORD.: S 22° 02' 12,2" WO 42° 40' 30,3"				
BACIA HIDROGRÁFICA:					UGRHI				
LICENÇA L.I. <input type="checkbox"/> L.O. <input checked="" type="checkbox"/>					TÉCNICO: Zé Mauro (Proprietário)				
ÁREA OCUPADA: 5 alqueires(total) / 1 alqueire (operação)									
ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS
C A R A C T E R Í S T I C O S L O C A L	PROXIMIDADE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	4	4	C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5	5
		PRÓXIMO	0				REGULAR	3	
	PROXIMIDADE DE CORPOS HÍDRICOS	LONGE > 200m	4	4		RUIM	0		
		PRÓXIMO	0				POUCA	3	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2	2		EXISTÊNCIA DE MOSCAS	NORMAL	1	3
		DE 1 A 3m	1				EXCESSIVA	0	
		DE 0 A 1m	0				SÓ PRÓX. LEIRAS	5	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	2	1		EXALAÇÃO DE ODORES	DENTRO USINA	3	5
		MÉDIA	1				FORA ÁREA USINA	0	
		ALTA	0				CAPACIDADE	SUFICIENTE	
	CONDIÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2	2		TREMONHA	INSUFICIENTE	0	4
		REGULARES	1				TRIAGEM NA ESTEIRA	REGULAR	
		RUINS	0					INSUFICIENTE	0
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2	2		CONTROLE DE REVIRADA DAS LEIRAS/ AERAÇÃO	EFICIENTE	6	6
	RUIM	0				REGULAR	3		
LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	PERMITIDO	4	4		INEXISTENTE	0			
	PROIBIDO	0			CONTROLE DE UMIDADE NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4		
<b>SUBTOTAL 1</b>			<b>20</b>	<b>19</b>					
I N F R A E S T R U T U R A I M P L A N T A D A	ATERRO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2	2	CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0	
		CONTROLADO	1				REGULAR		2
		INEXIST./ INADEQ.	0				INEXISTENTE		0
	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNECES.	1	1	CONTROLE DE pH NAS LEIRAS/ BAIAS	EFICIENTE	4	0	
		NÃO	0				REGULAR		2
	PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNECES.	2	2		INEXISTENTE	0		
		NÃO	0			PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2	
	CONTROLE DE RECEB.DE CARGAS	SIM/ BALANÇA	2	0		REGULAR	1	2	
		NÃO	0				INEXISTENTE		0
	POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNECES.	4	4	QUALIDADE DO MATEIAL REICLADO	BOM	4		4
		NÃO	0				REGULAR	2	
	ESTEIRA DE CATAÇÃO	SIM / DESNECES.	5	5		RUIM	0		
		NÃO	0			FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	EFICIENTE	4	
	PÁTIO DE CURA/ BAIAS DE AERAÇÃO	SIM	4	4		REGULAR	2	4	
		NÃO	0				INEXISTENTE		0
	IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA/ BAIAS	EXISTENTE	5		5	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE		2
		INSUFICIENTE	2				REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0				INEXISTENTE	0	
	EQUIP. P/ REVIRAMENTO/ COMBUSTÍVEIS	SIM / DESNECES.	2	2	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3	3	
		NÃO	0				REGULAR		1
	BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	3	3		INEXISTENTE	0		
		NÃO	0			<b>SUBTOTAL 3</b>			
	COBERTURA DAS BAIAS	SIM	2	2	<b>SOMA DOS PONTOS</b>	<b>120</b>	<b>99</b>		
		NÃO	0			<b>IQC = SOMA DOS PONTOS / 12</b> <b>8,25</b>			
PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1	1	<b>IQC</b>	<b>AValiação</b>				
	NÃO	0			<b>0,0 a 6,0</b>	<b>CONDIÇÕES INADEQUADAS</b>			
PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1	1	<b>6,01 a 8,0</b>	<b>CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS</b>				
	NÃO	0			<b>8,01 a 10,0</b>	<b>CONDIÇÕES ADEQUADAS</b>			
INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3	3	<b>AValiação</b>	<b>CONDIÇÕES ADEQUADAS</b>				
	REGULARES	1							
	INEXISTENTES	0							
DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	2						
	NÃO	0							
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2	0						
	NÃO	0							
SIST. DE TRATAM. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	2						
	NÃO	0							
MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SIM	2	0						
	NÃO	0							
<b>SUBTOTAL 2</b>			<b>45</b>	<b>39</b>					



ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC											
MUNICÍPIO: Trajano de Moraes					DATA: 13/06/2007						
LOCAL: RJ 174 ( 8 Km do Centro)					COORD.: S 22° 02' 12,2" WO 42° 40' 30,3"						
BACIA HIDROGRÁFICA:					UGRHI						
LICENÇA Não L.I. <input type="checkbox"/> L.O. <input type="checkbox"/>					TÉCNICO: Zé Mauro (Proprietário)						
ÁREA OCUPADA: 2 alqueires											
ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS		
C A R A C T E R Í S T I C O S L O C A L	PROXIMIDADE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	4	4	C O N D I Ç Õ E S O P E R A C I O N A I S	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5	3		
		PRÓXIMO	0				REGULAR	3			
	PROXIMIDADE DE CORPOS HÍDRICOS	LONGE > 200m	4	4		RUIM	0				
		PRÓXIMO	0				POUCA	3			
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2	2		EXISTÊNCIA DE MOSCAS	NORMAL	1	-		
		DE 1 A 3m	1				EXCESSIVA	0			
		DE 0 A 1m	0				SÓ PRÓX. LEIRAS	5			
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	2	2		EXALAÇÃO DE ODORES	DENTRO USINA	3	-		
		MÉDIA	1				FORA ÁREA USINA	0			
		ALTA	0				CAPACIDADE	SUFICIENTE		4	4
	CONDIÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2	2		TREMONHA	INSUFICIENTE	0			
		REGULARES	1				TRIAGEM NA ESTEIRA	EFICIENTE	5	-	
		RUINS	0				REGULAR	2			
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2	2		INSUFICIENTE	0	S O M A D O S P O N T O S	CONTELE DE REVIRADA DAS LEIRAS/AERAÇÃO	EFICIENTE	6
RUIM		0			REGULAR	3					
LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	PERMITIDO	4	4	INEXISTENTE	0	CONTELE DE UMIDADE NAS LEIRAS/BAIAS	EFICIENTE		4	-	
	PROIBIDO	0			REGULAR	2					
SUBTOTAL 1			20	20	CONTELE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS/BAIAS	INEXISTENTE	0		-		
ATERRO PARA REJEITOS	ADEQUADO	2	2	EFICIENTE	4	CONTELE DE pH NAS LEIRAS/BAIAS	EFICIENTE			4	-
	CONTROLADO	1			REGULAR	2					
	INEXIST./ INADEQ.	0		INEXISTENTE	0	PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	REGULAR		1	-	
CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNECES.	1	1	INEXISTENTE	0	QUALIDADE DO MATEIAL RECYCLADO	BOM		4		-
	NÃO	0			REGULAR	2					
PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNECES.	2	0	RUIM	0	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	EFICIENTE		4	-	
	NÃO	0			REGULAR	2					
CONTROLE DE RECEB.DE CARGAS	SIM/ BALANÇA	2	0	INEXISTENTE	0	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	REGULAR		1		-
	NÃO	0			INEXISTENTE	0					
POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNECES.	4	4	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3	-				
	NÃO	0			REGULAR	1					
ESTEIRA DE CATAÇÃO	SIM / DESNECES.	5	5	SUBTOTAL 3				55	7		
	NÃO	0			SOMA DOS PONTOS			120	52		
PÁTIO DE CURA/ BAIAS DE AERAÇÃO	SIM	4	4	IQC = SOMA DOS PONTOS / 12			4,33				
	NÃO	0			IQC		AVALIAÇÃO				
IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA/ BAIAS	EXISTENTE	5	5	0,0 a 6,0		CONDIÇÕES INADEQUADAS					
	INSUFICIENTE	2			6,01 a 8,0		CONDIÇÕES PARCIAL. ADEQUADAS				
	INEXISTENTE	0			8,01 a 10,0		CONDIÇÕES ADEQUADAS				
EQUIP. P/ REVIRAMENTO/ BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	2	0	AVALIAÇÃO		CONDIÇÕES INADEQUADAS					
	NÃO	0									
BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNECES.	3	0								
	NÃO	0									
COBERTURA DAS BAIAS	SIM	2	2								
	NÃO	0									
PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1	1								
	NÃO	0									
PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1	0								
	NÃO	0									
INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3	1								
	REGULARES	1									
	INEXISTENTES	0									
DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
SIST. DE TRATAM. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERÂNEAS	SIM	2	0								
	NÃO	0									
SUBTOTAL 2			45	25							

## ANEXO X - LEGISLAÇÃO E NORMAS

Abaixo são listadas as leis, normas, instruções técnicas e outras que interferem com a gestão de resíduos no que se refere aos componentes de um SGI. Como exemplo, pode-se citar a legislação sobre aterros, unidades de compostagem, sobre resíduos de construção civil e resíduos do serviço de saúde, tratamento e reciclagem de resíduos.

### 1. LEIS E NORMAS PARA LICENCIAMENTO DE ATERROS SANITÁRIOS

O licenciamento ambiental inclui o atendimento às exigências para obtenção da licença prévia (LP), da licença de instalação (LI) e da licença de operação (LO) do aterro. No Estado do Rio de Janeiro, no qual o órgão fiscalizador é a FEEMA, pode-se relacionar a seguinte legislação de apoio para licenciamento de aterros de resíduos sólidos urbanos:

- Resolução CONAMA nº 237/ 1997, que dispõe sobre Licenciamento Ambiental;
- NBR 10.004 – Classificação de resíduos sólidos;
- Deliberação CECA nº 3326 – Licenciamento para Implantação de Aterros Sanitários;
- Resolução CONAMA nº 308 de 21/03/2002, que estabelece as regras para o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte;
- NBR 13896 - Aterros de resíduos não perigosos: critérios para projeto, implantação e operação;
- NBR 8419 – Apresentação de Projetos de Aterros de Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos;
- NBR 8849 - Apresentação de Projetos de Aterros Controlados de Resíduos Sólidos Urbanos;
- IT 1302-R-1 – Instrução Técnica para requerimento de licenças para Aterros Sanitários – FEEMA.

### 2. LEIS E NORMAS PARA LICENCIAMENTO DE UNIDADES

Do ponto de vista legal, a instalação de uma Unidade de Reciclagem e Compostagem estará sujeita as normas de licenciamento ambiental impostas pelo órgão

fiscalizador estadual. As normas e procedimentos variam de acordo com os Estados, mas de uma maneira geral, o licenciamento ambiental inclui o atendimento às exigências para obtenção da licença prévia (LP), da licença de instalação (LI) e da licença de operação (LO) da Unidade, de acordo com a seguinte Resolução:

- Resolução CONAMA nº 237/ 1997, que dispõe sobre Licenciamento Ambiental.

No Estado do Rio de Janeiro, pode-se relacionar a seguinte legislação de apoio para execução dos projetos:

- Deliberação CECA nº 3324 – Licenciamento para Usinas de Compostagem e Reciclagem;
- IT 1318 – Instrução Técnica para requerimento de licenças para Usinas de Compostagem e Reciclagem – FEEMA.

### 3. LEGISLAÇÃO SOBRE COMPOSTOS ORGÂNICOS

A legislação brasileira referente à especificações, garantias, tolerâncias e procedimentos para coleta de amostras, fiscalização da produção e comercialização de fertilizantes, corretivos e inoculantes é apresentada a seguir:

- Lei 6.894 de 16/12/80 – Dispõe sobre a inspeção, fiscalização, produção e comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes, biofertilizantes, destinados à agricultura e dá outras providências;
- Lei 6.934 de 13/07/81 – Altera a Lei 6.894;
- Decreto-Lei nº 86.955 de 18/02/82 – Regulamenta a Lei 6.894, alterada pela Lei 6.934, que dispões sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos e inoculantes, estimulantes e biofertilizantes destinados à agricultura;
- Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004 - aprova o regulamento da Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e dá outras providências;
- Portaria 84 de 29/03/82 do Ministério da Agricultura – Aprova as disposições, em anexo, sobre exigências, critérios e procedimentos a serem utilizados pela inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos e inoculantes, estimulantes e biofertilizantes destinados à agricultura e atribui a Secretaria de

Fiscalização Agropecuária as incumbências de baixar normas relativas a garantias, especificações, tolerâncias e procedimentos para coleta de amostras de produtos e de adotar os modelos de documentos e formulários previstos nas disposições aprovadas por esta Portaria. Esta portaria já foi alterada por diversas outras;

- Portaria nº 1 de 04/03/83 da Secretaria de Fiscalização Agropecuária do Ministério da Agricultura - Aprova as normas em anexo, sobre especificações, garantias, tolerâncias e procedimentos para coleta de amostras de produtos os modelos oficiais a serem utilizados pela inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos e inoculantes, estimulantes e biofertilizantes, destinados à agricultura. Esta portaria já foi alterada por diversas outras;
- Portaria nº 31 de 08/06/82 do Ministério da Agricultura – Fixa os métodos analíticos que passam a constituir métodos padrões oficiais para análise de fertilizantes. Os métodos para análises químicas são do Laboratório Nacional de Referência Vegetal do M.A.;
- Portaria nº 505 de 16/10/1998 do Ministério da Agricultura – Define normas disciplina doras para a produção, tipificação, processamento, envaze, distribuição, identificação e certificação da qualidade dos produtos orgânicos, sejam de origem animal ou vegetal.
- Portaria nº 49/2005 – Submete à consulta pública o Projeto de Instrução Normativa que aprova os limites máximos de agentes fitotóxicos, patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados tóxicos, pragas e ervas daninhas admitidos nos fertilizantes, corretivos, inoculantes e biofertilizantes;

#### 4. LEGISLAÇÃO SOBRE MATERIAIS RECICLADOS OU RECICLAGEM

- Resolução CONAMA nº 257, de 30/06/1999, que dispõe sobre o descarte e o gerenciamento adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final;
- Resolução CONAMA nº 258, de 26/08/1999, que obriga empresas fabricantes e importadoras de pneus a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis, existentes no território nacional, relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas, quando a partir de 2002, os fabricantes e importadores foram obrigados a recolher e a destruir os pneus usados que colocaram no mercado.

## 5. LEIS E NORMAS SOBRE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

A legislação pertinente aos resíduos industriais é a seguinte:

- DZ-1311: Diretriz de destinação de resíduos industriais (FEEMA – RJ);
- DZ-1313.R-1: Diretriz para impermeabilização inferior e superior de aterros de resíduos industriais perigosos (FEEMA – RJ);
- IT-1304.R-5: Instrução Técnica para Requerimento de Licenças para aterros de resíduos industriais perigosos (FEEMA – RJ);
- NBR 8.418: Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos;
- NBR 10.157: Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação;
- NBR 11.175: Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho;
- NBR 13.896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento;
- Resolução CONAMA nº 001/ 86, dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA;
- Lei 9.974, de 06 de junho de 2000: trata da devolução, recolhimento e destinação final de embalagens vazias e restos de produtos agrotóxicos;
- Resolução CONAMA nº 316, de 29/10/2002, que dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;
- Resolução CONAMA nº 313, de 29/10/2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- Resolução CONAMA nº 264, de 26/08/1999, que dispõe sobre procedimentos, critérios e aspectos técnicos específicos de licenciamento ambiental para o co-processamento de resíduos em fornos rotativos de clínquer.

## 6. LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE

- Resolução CONAMA nº 283, de 12/07/ 2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde; revogada pela resolução Conama 358/ 2005.
- Resolução CONAMA nº 358/2005 – dispõe sobre tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde;
- NBR 12.807 Resíduos de Serviços de Saúde – Terminologia;



- NBR 12.808 Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação;
- NBR 12.809 Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde;
- NBR 12.810 Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde;
- NBR 13.853 Coletores para Resíduos de Serviços de Saúde- Requisitos e Ensaio;
- NBR 14652 - Coletor - transportador rodoviário de RSS

## 7. LEIS E NORMAS SOBRE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

- Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- NBR 15.113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes –Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.114: Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.115 - Agregados reciclados da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- NBR 15.116 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

O Comitê Brasileiro de Construção civil da ABNT trabalha atualmente com os seguintes projetos de norma:

- 02:130.05-002: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil- Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- 02:130.06-001: Resíduos sólidos de construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- 02:130.06-002: Resíduos sólidos de construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- 02:130.06-004: Resíduos sólidos de construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

## 8. NORMAS SOBRE SISTEMAS DE GESTÃO E DESEMPENHO AMBIENTAL

- ISO 14.001 – Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso;
- NBR ISO 14.031 – Gestão Ambiental- Avaliação de Desempenho Ambiental – Diretrizes.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)