

*Pós Graduação em  
Desenvolvimento Sustentável*

**Resíduos Sólidos e Sustentabilidade:  
o papel das instalações de recuperação**

**Heliana Kátia Tavares Campos**  
Dissertação de Mestrado

**Brasília-DF, março/2013**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE:  
O PAPEL DAS INSTALAÇÕES DE RECUPERAÇÃO**

Heliana Kátia Tavares Campos

Orientador: Marcel Bursztyn

Dissertação de Mestrado

Brasília – DF, março /2013

Campos, Heliana Kátia Tavares  
**Resíduos Sólidos e Sustentabilidade: o papel das instalações de recuperação** / Heliana Kátia Tavares Campos

Brasília, 2013-03-07  
235 p.: il.

Dissertação de Mestrado  
Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília.  
Brasília

1. Tecnologia. 2. Consumo. 3. Sustentabilidade.  
I. Universidade de Brasília. CDS.  
II. Título.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora

---

Assinatura

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE:  
O PAPEL DAS INSTALAÇÕES DE RECUPERAÇÃO**

Heliana Kátia Tavares Campos

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Tecnologia, Consumo e Sustentabilidade.

Aprovado por:

---

Orientador: Marcel Bursztyn

---

Nome do examinador interno: José Aroudo Mota

---

Nome do examinador externo: Paulo Celso dos Reis Gomes

Brasília, 9 de março /2013

Ao Léo com amor

## AGRADECIMENTOS

Tenho enorme alegria, na conclusão desta dissertação de mestrado, em agradecer a todos que contribuíram para que eu pudesse fazer as escolhas que fiz. A decisão de entrar no CDS, a escolha deste tema tão apaixonante, encantador, relevante e preocupante como objeto de pesquisa: as instalações para a recuperação dos resíduos sólidos no Brasil.

Começo do começo, pelo meu pai que se foi aos meus 5 anos e pela minha mãe que ensinou que na vida não há lugar para tristezas. Aos meus queridíssimos filhos, alegria de minha vida, Léo e Ti que me dão o prazer de viver, em especial ao Léo pela genial criação dos ícones das instalações caracterizadas e registros fotográficos. À minha netinha que está chegando ao mundo e à mãe desse presente, a Amandine. Ao meu amado companheiro Montenegro, que me incentiva e estimula, apoia e conforta tornando mais leves as tarefas da vida. Às suas maravilhosas filhas, minhas de coração Marina, Lara e Claudia. À minha família original, tio Milton, tia Lili que se foi com uma salmonela, tia Bete e a tia Maire. Aos sobrinhos queridos Naiara, Jef, Bruno, Lucas, Júlio e Nadia, em momentos memoráveis e à Joana que propicia as condições prá tudo acontecer.

Agradeço aos catadores que aprendi a amar desde quando os conheci, antes mesmo de dirigir a limpeza urbana de Belo Horizonte. Agradeço à equipe da SLU//BH que forjou com coragem e determinação um novo modelo de gestão para resíduos sólidos no Brasil. Aos representantes dos diversos órgãos que atuaram no Fórum Nacional Lixo e Cidadania e na campanha “Criança no Lixo Nunca Mais”, sob a coordenação do UNICEF. Quanta sintonia!

Agradeço muito, o carinho dos colegas do mestrado, que tive o prazer de representar no conselho do CDS. Dificilmente haverá uma turma tão alto astral, carinhosa, engraçada e com tantos artistas.

Agradeço aos professores do CDS que me permitiram conhecer melhor a academia. Em especial ao prof. Cristovam Buarque quem me levou para o Cento, ao professor Aroudo Mota, que me atendeu tantas vezes quanto eu precisei e deu a extraordinária ideia de criar ícones para as Instalações de Recuperação de Resíduos - IRRs e ao prof. Elimar Nascimento de quem fui monitora e muito aprendi sobre didática.

Agradeço muito, mas muito mesmo o meu orientador Marcel Bursztyn. Desde a concepção à conclusão da pesquisa, ele participou dando suas fantásticas contribuições e o mais importante: onipresente. Cheguei a pensar que ele vivia dentro do meu computador.

À Maria Helena, Penido e Brito, ao Pedro Rennó, representando a prefeitura de Guarulhos, a COMLURB e o SLU de Brasília, cujo apoio foi essencial para se conseguir as informações no tempo necessário. Ao Willian Paneque do Instituto Recicla Cidadão e ao Júlio César do Instituto Doe seu Lixo, sempre muito disponíveis. Às cooperativas, ACAPAS, ACOBRAZ, APCORB, APCORC, BARRACOOOP, CONTRAMUB, COOP RECICLÁVEL, COOPTRANS, CORTRAP, Recicla Brasília, SOCITEX objeto principal da pesquisa, muito obrigado pelos dados e as informações, buscadas das mais diferentes formas em diferentes ocasiões.

Às amigas Emília Rutkowski e Marina Ferreira e ao amigo Cássio Versini que deram fantásticas contribuições no início e no final do processo, ao Lucas Rocha, à Lucía Burtinik, e à Karenina Schmidt meus fiéis escudeiros que checaram, sistematizaram e compatibilizaram as informações da pesquisa.

Por fim uma declaração de amor à querida amiga Fátima Abreu que se envolveu com a maior dedicação e zelo na discussão, na organização e na conformação do texto da pesquisa. Com certeza o leitor atendo vai se beneficiar de suas excelentes contribuições.

Como eu adoro o trabalho em equipe!

## **SUMÁRIO**

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

<b>INTRODUÇÃO</b>	22
<b>1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DA PESQUISA</b>	27
1.1 – DEFINIÇÃO DE INSTALAÇÃO DE RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS – IRR	32
1.2 – ATIVIDADES E COMPONENTES DE UMA IRR	33
1.3 – SISTEMAS DE TRIAGEM DOS MATERIAIS	34
1.3.1 – Reconhecimento do tipo de material	34
1.3.2 – Separação positiva e separação negativa	35
1.3.3 – Processo de triagem frontal e lateral	35
1.3.4 – Processo de triagem contínuo ou descontínuo	35
1.4 – PROCESSAMENTOS DOS RESÍDUOS DE FORMA MANUAL E MECANIZADA	36
1.4.1 - Triagem manual	37
1.4.2 - Triagem semimecanizada	37
1.4.3 - Triagem mecanizada	38
1.4.4 – Processo de triagem mecanizado - fluxo com e sem retorno	38
1.5 – INSTALAÇÕES DE RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS LIMPAS E SUJAS	39
1.6 – PROPOSTAS DE NOMENCLATURAS ADAPTADAS DA BIBLIOGRAFIA INTERNACIONAL PARA AS DIFERENTES IRRs	39
1.7 – PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO ICONOGRÁFICA PARA OS TIPOS DE IRRs	40

	<b>GESTÃO AMBIENTAL E A QUESTÃO DOS RESÍDUOS</b>	43
<b>2</b>	<b>SÓLIDOS NO BRASIL: O PAPEL DO ARCABOUÇO NORMATIVO</b>	
	2.1 – ORDENAMENTO JURÍDICO	44
	2.2 – A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	48
	2.3. IMPACTOS DO ORDENAMENTO LEGAL FEDERAL NAS IRRs	53
	2.4 - LOGÍSTICA REVERSA E A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA	59
	2.5 - A GUIA DE CONCLUSÃO: DESAFIOS	61
<b>3</b>	<b>RENDA E EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL</b>	63
	3.1 – METODOLOGIA	64
	3.2 - RENDA, CONSUMO E MUDANÇA DE HÁBITO	65
	3.3 - EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	67
	3.4 – EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM OUTROS PAÍSES	70
	3.5 – HIPÓTESES SOBRE A EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	74
	3.6 – HIPÓTESES SOBRE O AUMENTO DA GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	75
	3.7 – HIPÓTESES SOBRE A REDUÇÃO DA GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	75
	3.8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
<b>4</b>	<b>INFORMALIDADE E PRECARIIDADE NA COLETA SELETIVA E NA RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL</b>	79
	4.1 – SETOR DA RECICLAGEM NO BRASIL	80
	4.2 - COLETA SELETIVA	81
	4.3 - INSTALAÇÕES DE RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS	83



4.4 - OS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	85
4.5 - MATERIAIS RECUPERADOS	94
4.6 – A INDÚSTRIA DA RECICLAGEM	95
4.7 – DESAFIOS DO PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O SETOR	97
4.8 – A REFORMA NECESSÁRIA	99
<b>5 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO – ESTUDO DE CASO</b>	<b>103</b>
5.1 - DEFINIÇÃO DAS INSTALAÇÕES A SEREM ESTUDADAS	104
5.2 - PROCEDIMENTOS E APARATOS PARA A COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	105
5.3 - ENTREVISTAS ESTRUTURADAS E APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE	106
5.4 - QUESTÕES DA PESQUISA	107
5.5 - PROCESSO DE COLETA DOS DADOS E DAS INFORMAÇÕES DE CONTEXTO	108
5.6 - SISTEMATIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS DADOS	111
5.7 - ANÁLISE DA POSSIBILIDADE DE REPLICAÇÃO DOS DADOS	115
<b>6 APRESENTAÇÃO DAS IRRs ESTUDADAS</b>	<b>116</b>
6.1. IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIDADES, DOS ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS PELA GESTÃO E PELA OPERAÇÃO DAS IRRs PESQUISADAS	116
6.2 – IRRs COM O TRATAMENTO MANUAL NO SOLO – TMA	119
6.3 – IRRs COM O TRATAMENTO MANUAL COM MESA ESTÁTICA – TMA	120
6.4 – IRRs COM O TRATAMENTO MANUAL MECANIZADO E SEMIMECANIZADO – TME	122
6.5 – IRRs COM O TRATAMENTO MECÂNICO E BIOLÓGICO – TMB	124
6.5.1 - Tratamento mecânico e biológico – TMB – fluxo contínuo sem retorno	125
6.5.2 - Tratamento mecânico e biológico – TMB – fluxo contínuo com retorno	128

<b>7</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS DADOS DAS IRRs PESQUISADAS</b>	<b>132</b>
7.1	IDENTIFICAÇÃO DAS IRRs	132
7.2	DIMENSÃO DA GESTÃO - PERFIL DAS ENTIDADES GESTORAS E OPERADORAS	136
7.3	DIMENSÃO TÉCNICA	138
7.3.1	Capacidades instaladas e tecnologias	138
7.3.2	Fluxo dos resíduos	141
7.3.3	Pessoal envolvido nas atividades	144
7.3.4	Condições sanitárias	148
7.4	DIMENSÃO ECONÔMICA	150
7.5	DIMENSÃO AMBIENTAL	153
7.6	DIMENSÃO SOCIAL	153
<b>8</b>	<b>DISCUSSÃO, ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS DADOS</b>	<b>156</b>
8.1	ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS DADOS	156
8.2	ANÁLISE E AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES POR MEIO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	158
8.2.1	Análise da eficiência da prestação dos serviços realizados nas IRRs	158
8.2.2	Análise da eficácia da prestação dos serviços realizados nas IRRs	162
8.2.3	Análise da efetividade da prestação dos serviços realizados nas IRRs	168
8.3	CONSTATAÇÕES	172
8.4	ESTUDOS COMPARATIVOS	173
8.5	ELEMENTOS PARA A ANÁLISE NO PROCESSO DE DECISÃO SOBRE IMPLANTAÇÃO DAS IRRs	175
8.5.1	Elementos discutidos no referencial teórico	175
8.5.2	Elementos para a caracterização das IRRs	177
8.5.3	Elementos para a escolha dos modelos tecnológicos de IRRs	178

<b>CONCLUSÕES</b>	182
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	190
<b>ANEXO</b>	200
1 - CARTA DE APRESENTAÇÃO DA MESTRANDA E DO PROJETO AOS REPRESENTANTES DOS ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS PELA GESTÃO DAS IRRS PESQUISADAS	201
<b>APÊNDICES</b>	202
1 – ROTEIRO PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE AS INSTALAÇÕES PARA RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS	203
2 – RELATÓRIOS GERENCIAIS DAS IRRs	208

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

4.1 – Fotografia símbolo da campanha “Criança no lixo Nunca Mais” - Movimento Nacional de Catadores no Fórum Social Mundial em Porto Alegre.	88
4.2 – Festival Lixo e Cidadania - Belo Horizonte com presença da ex-primeira dama francesa Danielle Miterrand	90
4.3 – Presidente do Brasil Dilma Rousseff e ministros em evento com os catadores de materiais recicláveis	90
4.4 - Campanha publicitária com líder do MNCR - Cartaz do filme – Lixo Extraordinário, documentário sobre a obra do artista Více Muniz no aterro controlado de Jardim Gramacho.	91
6.1 - Vista geral da área de trabalho da ACAPAS e RECICLA BRASÍLIA	119
6.2 - Atividade de triagem sob toldo, refeitório e escritório da ACAPAS	120
6.3 - Catação em mesa fixa e no solo realizada por catadores da CONTRAMUB	121
6.4 - Vista geral e catação em mesa fixa e da IRR da CORTRAP	122
6.5 - Vista frontal e lateral da IRR COOP RECICLÁVEL	122
6.6 - Vista interna e prensa de papelão da IRR RECICLA CIDADÃO	123
6.7 - Vista interna e lateral da IRR de Brazlândia	123
6.8 - Vista interna e prensa da IRR SOCITEX.	123
6.9 - Vista estoque materiais para comercialização da IRR SOCITEX	124
6.10 - Vista Usina de Reciclagem da Usina Luiz Eduardo Bahia no Irajá	125
6.11 - Painel de controle e comando da Usina Luiz Eduardo Bahia no Irajá	126
6.12 – Vista frontal e pátio de recebimento de resíduos da IRR Asa Sul	126
6.13 - Vista lateral dos equipamentos da IRR Asa Sul	126
6.14 – Catadora Cleonice Silva e eletro imã na IRR Asa Sul	127
6.15 – Saída do biorreator e galpão de estoque de rejeitos da IRR Asa Sul	127
6.16 – Central de controle e comando e painel de controle da IRR Asa Sul.	127
6.17 – Fachada frontal da IRR Ceilândia e alimentação das linhas de produção	129
6.18 - Triagem manual em esteira rolante com declive da IRR Ceilândia	129

6.19 - Painel de controle e comando e legenda dos equipamentos da IRR Ceilândia	129
6.20 - Movimentação de resíduos orgânicos e pátio de compostagem da IRR Ceilândia	130
6.21 – Biorreatores de decomposição anaeróbica inativado e lagoa de tratamento de chorume do processo de compostagem da IRR Ceilândia	130
6.22 - Fachada frontal e pólo de alimentação da esteira transportadora da IRR do Caju	130
6.23 - Esteira inclinada alimentadora da linha de produção e bicas de direcionamento dos resíduos do andar superior para a estocagem da IRR do Caju	131
6.24 - Catação manual na esteira rolante e containers para estoque de materiais recicláveis	131

## LISTA DE TABELAS

3.1 – Evolução do percentual de brasileiros nas classes A, B, C, D e E*	66
3.2 – Massa coletada de resíduos domiciliares e públicos <i>per capita</i> em áreas urbanas, segundo o porte dos municípios (2009).	68
3.3 – Relação dos indicadores de geração de resíduos sólidos e de cobrança pelos serviços de limpeza urbana por região do Brasil.	68
3.4 – Evolução da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos e do produto interno bruto no Brasil (2002–2009)	69
3.5 – Índices de crescimento da população, do produto interno bruto e dos resíduos municipais, em países estudados pela <i>Organization for Economic Cooperation and Development</i> (1980–2030).	71
4.1 – Quantidade diária de resíduos sólidos domiciliares encaminhados para diferentes formas de destinação final nos anos 2000 e 2008	81
4.2 – Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos Urbanos no Brasil	81
4.3 – Programas de coleta seletiva existentes por região do Brasil	82
4.4 – Instalações de Recuperação de Resíduos no Brasil	84
4.5 – Estimativa da participação dos programas de coleta seletiva formal na quantidade de resíduos recuperada (dados de 2008)	95
4.6 – Percentuais de reciclagem no Brasil em 2011	96
4.7 – Metas de redução dos resíduos sólidos secos recicláveis dispostos em aterro, com base na caracterização nacional em 2013	97
5.1 – Informações e indicadores das Instalações de recuperação de resíduos em 2010 e 2011	114
7.1 – Fluxo dos resíduos recebidos 2010	142
7.2 – Fluxo de resíduos recebidos 2011	143
7.3 – Pessoal 2010	144
7.4 – Pessoal 2011	146
7.5 – Instalações de Apoio	149
7.6 – Custos e Receitas	151

8.1 – Indicadores de fluxo de resíduos 2010.	159
8.2 – Indicadores de fluxo de resíduos 2011.	159
8.3 - Produtividade medida em função do material comercializado relativamente ao processado em 2010 e 2011 da maior para a menor.	160
8.4 – Índice de fluxo de resíduos nas TMBs	161
8.5 – Indicadores sobre pessoal envolvido 2010	164
8.6 – Indicadores sobre pessoal envolvido 2011	165
8.7 - Valor recebido por catador por tonelada processada de resíduos	168
8.8 – Efetividade do processamento dos resíduos em função da capacidade da IRR	169
8.9 – Efetividade das instalações em função da quantidade de resíduos coletados por dia na localidade do estudo	169
8.10 – Eficiência na produtividade na comercialização de resíduos	175
8.11- IRRs com a tecnologia, capacidade, tipo de resíduos recebidos e produtividade.	178
8.12 – Proposição de implantação de IRRs em função do porte populacional da bacia de captação dos resíduos em um município	180

## LISTA DE QUADROS

1.1 – Denominações e definições dos modelos de IRRs.	40
1.2 – Proposta de nomeação e caracterização das IRRs em função do seu grau de desenvolvimento.	42
2.1 - Marcos de referência legal para a gestão dos resíduos sólidos	46
2.2 – Marcos regulatórios recentes de referência para o saneamento ambiental	46
2.3 – Obrigatoriedade a ser observada na implantação de uma Instalação de Recuperação de Resíduos	54
3.1 – Instrumentos econômicos para a redução na geração de resíduos sólidos em países considerados desenvolvidos.	73
6.1 – Modelos de tratamento dos resíduos sólidos existentes no Brasil	118
6.2 – Tratamento Mecânico Biológico – Período de operação	128
7.1 – Identificação das IRRs estudadas, propriedades e localidades	134
7.2 – Perfil da entidade gestora	137
7.3 – Tecnologia das instalações	140
7.4 – Informações de Contexto Pessoal 2010	145
7.5 – Informações de Contexto Pessoal 2011	147
7.6 – Condições das Edificações	148
7.7 - Contexto do aspecto Econômico	152
7.8 – Contexto Ambiental	153
7.9 – Contexto social	155
8.1 – Vantagens e desvantagens na definição e uma IRRPP para os municípios de médio e grande porte	180
8.2 – Vantagens e desvantagens na definição e uma IRRMP E IRRGP para os municípios de médio e grande porte.	181



## LISTA DE GRÁFICOS

3.1 – Nível de ocupação, rendimento e massa salarial no Brasil (1999/2009).	65
3.2 – Evolução da geração <i>per capita</i> de resíduos e do PIB no Brasil (2002–2009).	69
3.3 – Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos municipais em kg.catador <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> .	70
3.4 – Comparação do crescimento do Produto Interno Bruto, da população, da geração total e <i>per capita</i> de resíduos sólidos levantados pela <i>Organization for Economic Cooperation and Development</i> (1980–2030)	71
3.5 – Geração de resíduos sólidos municipais e geração nos Estados Unidos (1960–2009).	73
4.1 – Evolução da reciclagem de resíduos sólidos no Brasil, 1999-2008 (%).	95

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública  
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais  
ANCAT - Associação Nacional de Carroceiros e Catadores de Materiais Recicláveis  
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
BPC – Benefício de Prestação Continuada  
CBO - Código Brasileiro de Ocupações  
CDR - Combustível Derivado de Resíduos  
CDS – Centro de Desenvolvimento Sustentável  
CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem  
CENTCOOP - Central de Cooperativas do Distrito Federal  
CF – Constituição Federal  
COMLURB – Companhia de Limpeza Urbana da cidade do Rio de Janeiro  
CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental  
CLT - Consolidação das Leis Trabalhistas  
CNI - Confederação Nacional da Indústria  
CORI – Comitê Orientador (para a Implantação da Logística Reversa)  
DELURB - Departamento de Limpeza Urbana  
DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos  
DOU – Diário Oficial da União  
EEA – European Environmental Agency  
EAP – Environment Action Program  
EPA – Environmental Protection Agency  
EPCs – Equipamentos de Proteção Coletiva  
EPIs – Equipamentos de Proteção Individual  
EUA – Estados Unidos da América  
FBB - Fundação Banco do Brasil  
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde  
GERI - Grupo de Estudos de Relações Intersetoriais  
GMP – Grupo de Monitoramento Permanente  
GTA – Grupos Técnicos de Assessoramento  
GTT – Grupo Técnico de Trabalho  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade

ICMS - Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação

IDEC - Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IRR – Instalação de Recuperação de Resíduos

IRRFCCR - Instalação de Recuperação de Resíduos de Fluxo Contínuo com Retorno

IRRFCSR - Instalação de Recuperação de Resíduos de fluxo contínuo sem retorno

IRRGP - Instalação de Recuperação de Resíduos de Grande Porte

IRRMPP - Instalação de Recuperação de Resíduos de Médio Porte

IRRP - Instalação de Recuperação de Resíduos de Pequeno Porte

LEV – Locais de Entrega Voluntária

MEC - Ministério da Educação

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MNCR - Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis

MS – Ministério da Saúde

MTE - Ministério do Trabalho e do Emprego

OECD - Organization for Economic Cooperation and Development

ONG - Organização Não Governamental

OGU – Orçamento Geral da União

PBF – Programa Bolsa Família

PED – Pesquisa de Emprego e Desemprego

PEV – Pontos de Entrega Voluntária

PEVs - Postos de Entrega de pequenos Volumes

PIB – Produto Interno Bruto

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PPP – Parceria Público-Privada

QUALIS – Sistema de avaliação de periódicos da CAPES

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SLP - Serviço de Limpeza Pública

SLU - Serviço de Limpeza Urbana

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SINIR - Sistema Nacional de Informações em Gestão dos Resíduos Sólidos

SSP – Secretaria de Serviços Públicos e no Rio de Janeiro

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

TMA - Instalação de Recuperação de Resíduos com tecnologia manual

TMB - Tratamento Mecânico Biológico

TME - Instalação de Recuperação de Resíduos com tecnologia manual e mecânica

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UnB – Universidade de Brasília

UTI - Unidade de Tratamento Intensivo

UTR-RJ - Unidade de Triagem e Reciclagem do Estado do Rio de Janeiro

## LISTA DE SÍMBOLOS



Tratamento Manual no Solo



Tratamento Manual em Mesa Estática – 1ª GERAÇÃO



Tratamento Manual e Semimecanizado – 2ª GERAÇÃO



Tratamento Manual e Mecanizado – 3ª GERAÇÃO



Tratamento Mecânico Biológico – 4ª GERAÇÃO



Tratamento Mecânico Biológico - 5ª GERAÇÃO

## **“RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE: O PAPEL DAS INSTALAÇÕES DE RECUPERAÇÃO”**

### **RESUMO**

Esta dissertação tem como objetivo estudar os indicadores de sustentabilidade técnica, econômica, ambiental e social das instalações de recuperação de resíduos (IRR) operadas nas cidades do Rio de Janeiro (RJ), de Guarulhos (SP) e no Distrito Federal. Adotou-se como pressuposto que a sustentabilidade varia segundo o modelo de gestão dos resíduos, a opção tecnológica adotada, a capacidade técnica instalada, o grau de mecanização e infraestrutura das instalações, a qualificação dos operadores e os tipos de resíduos recebidos. Foram avaliados diversos tipos de instalações, agrupadas com base em características tecnológicas similares, das mais simplificadas às mais sofisticadas em termos de mecanização.

Foram identificados e calculados, para as IRRs estudadas, indicadores de sustentabilidade técnica, econômica, ambiental e social que poderão vir a subsidiar estudos e projetos de novas instalações para a recuperação dos resíduos. Assim, os profissionais do setor e os gestores municipais poderão contar com mais um instrumento de apoio à tomada de decisão sobre recuperação dos resíduos para a reciclagem, de forma a cumprir as metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, atendendo as exigências do arcabouço legal vigente.

Com o intuito de facilitar a compreensão do que seja uma IRR, seus diferentes modelos tecnológicos, suas capacidades operacionais específicas e os tipos de resíduos que processam, esta pesquisa propôs uma terminologia, uma definição e uma classificação para as instalações - a exemplo do que já ocorre hoje para os incineradores – sugerindo também ícones de identificação de cada tipologia.

Foram ainda propostos elementos de análise para subsidiar o processo de tomada de decisão sobre implantação de IRR, considerando a capacidade necessária em função da população a ser atendida, dos tipos de resíduos a serem recebidos, e dos tipos de tratamentos recomendados.

**Palavras Chave:** Resíduos Sólidos, Recuperação, Tecnologia, Gestão, Sustentabilidade, Instalação para Recuperação de Resíduos.

## **“SOLID WASTE AND SUSTAINABILITY: THE ROLE OF MATERIAL RECOVERY FACILITIES”**

### **ABSTRACT**

This dissertation aims to study the sustainability indicators technical, economic, environmental and social for waste recovery facilities (IRR) operating in the cities of Rio de Janeiro (RJ), Guarulhos (SP) and the Federal District (DF). It was adopted as assumption that sustainability varies according to the model of waste management, the technological option adopted, the technical installed capacity, degree of mechanization and infrastructure facilities, the qualification level of operators and the types of waste received. Various types of facilities were evaluated, grouped under similar technological characteristics, from the more simplified to the most sophisticated in terms of automation.

Technical, economic, environmental and social sustainability indicators were identified and calculated for the studied IRR that may support studies and projects for new facilities for waste recovery. Thus, professionals of the sector and city managers may have one more tool to support decision making on recovery of waste for recycling in order to meet the goals of the National Solid Waste Plan, meeting the requirements of the current legal framework.

In order to facilitate the understanding of what constitutes an IRR, its different technological models, operational capabilities and specific types of waste processing, this research proposed designation, definitions and a classification of plants analyzed - as already happens today for incinerators - suggesting icons also identify each type. Elements of analysis were also proposed to support the process of decision making on deployment of IRR, considering the capacity necessary depending on the population to be served and the types of waste to be received, and the types of treatments recommended.

**Keywords:** Solid Waste, Recovery, Technology, Management, Sustainability, Materials Recovery Facilities.

## INTRODUÇÃO

Em grande parte dos municípios brasileiros é comum a presença de catadores e catadoras de materiais recicláveis realizando a coleta seletiva, formal ou informal, no último caso abrindo os sacos de lixo dispostos para a coleta regular ou seletiva e selecionando os materiais de interesse comercial ou pessoal.

Também nos municípios que ainda possuem lixões, registra-se grande número de catadores de materiais recicláveis, homens, mulheres, adolescentes e crianças, trabalhando nesses locais, realizando a catação de resíduos para comercialização, para alimentação e uso próprio. Vários deles perdem suas vidas ou são vítimas de acidentes graves e essa realidade não tem tido a repercussão na grande mídia brasileira como mereceria. Vivem em uma situação de miséria absoluta, disputando com cachorros e urubus as sobras dispostas irregularmente no solo, sem nenhum ou quase nenhum controle do poder público. Sob a ótica humanitária, mas também segundo a lei, esses processos devem ser fortemente desencorajados, inibidos e proibidos, devido aos enormes riscos à saúde dos catadores e à ocorrência de acidentes graves.

Devido à enorme diferença observada entre a quantidade de resíduos reciclados no Brasil e a quantidade advinda dos programas formais de coleta seletiva, pode-se deduzir que a grande parte dos resíduos hoje reciclados tem origem nesses processos, que ocorrem à revelia do poder público, com extrema precarização do trabalho dos catadores e catadoras de materiais recicláveis.

Por outro lado, também os programas de coleta seletiva e de recuperação dos resíduos implantados pelos serviços públicos municipais não apresentam as condições adequadas de trabalho, tampouco bons resultados operacionais. Em todo o Brasil, é comum a existência de Instalações de Recuperação de Resíduos – IRRs - sucateadas abandonadas ou destruídas e a permanência de catadores trabalhando em condições como as que enfrentavam anteriormente à implantação das instalações, nos lixões ou em terrenos baldios.

As IRRs implantadas são, em grande parte, operadas com baixa produtividade (GRIMBERG, 1998), em precárias condições do ponto de vista da manutenção e com projetos arquitetônicos e de fluxos de processamento inadequados (FUÃO, 2010).

Novas instalações são projetadas e implantadas a cada dia no Brasil, em muitos casos sem a devida consideração, do ponto de vista arquitetônico, da maior facilidade do fluxo de entrada e saída dos resíduos e da racionalidade do processo de triagem, prensagem, enfardamento e estoque para a consequente comercialização.

Este estudo, assim, apresenta uma avaliação da sustentabilidade de Instalações de Recuperação de Resíduos - IRRs em funcionamento na Cidade do Rio de Janeiro, de Guarulhos e no Distrito Federal. Faz, ainda, uma análise sobre o ordenamento legal



existente no País com respeito ao assunto, avalia a evolução da renda e da geração *per capita* de resíduos sólidos e aborda as deficiências existentes na maioria dos sistemas de coleta seletiva e de recuperação dos resíduos implantados nos municípios brasileiros.

O objetivo geral desta dissertação é identificar indicadores de sustentabilidade, abordando as dimensões técnica, econômica, social e ambiental, das instalações para a recuperação de resíduos, com vistas a balizar a implantação do Plano Nacional de Resíduos que preconiza a redução gradativa dos resíduos dispostos em aterros sanitários.

Como objetivos específicos foram definidos os referenciais teóricos que dizem respeito diretamente ao objetivo geral da pesquisa e que contextualizam o problema. São eles:

- ✓ O papel do arcabouço normativo na implantação das IRRs;
- ✓ Evolução da geração *per capita* dos resíduos sólidos no Brasil;
- ✓ Situação da coleta seletiva e da recuperação dos resíduos no Brasil.

Considerou-se importante propor ainda, como resultados dos estudos, uma nomenclatura para o objeto da pesquisa (as IRRs), a definição desse objeto e a sua classificação, feita em função da tecnologia adotada, o porte da unidade e do tipo de resíduos que a instalação recebe para processamento. Para cada modelo encontrado, foram feitas também propostas de nomenclaturas, adaptadas das denominações utilizadas internacionalmente, em especial pelos autores americanos. Finalmente, foram propostos ícones para cada modelo, facilitando sua identificação.

Espera-se que os indicadores de sustentabilidade definidos e observados no funcionamento das IRRs estudadas possam subsidiar os estudos e projetos para implantação dessas instalações no tratamento dos resíduos, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Desse modo, os gestores municipais poderão contar com mais um instrumento de apoio à tomada de decisão com vistas à recuperação dos resíduos para a reciclagem, de forma a cumprir as metas do Plano Nacional, com sustentabilidade técnica, econômica, ambiental e social.

O capítulo 1 desenvolve os fundamentos do objeto da pesquisa. Do que se trata? O que seria uma Instalação de Recuperação de Resíduos? Quais os componentes mínimos para o seu funcionamento? Quais as atividades do processo? Quais as metodologias possíveis de serem usadas? Quais os modelos de separação e triagem existentes? Quais as posições dos operadores frente a uma esteira rolante? Quais os graus de automação? O que é uma separação positiva ou negativa? O que é considerada uma IRR limpa ou suja?

A pesquisa gerou três estudos que delineiam o contexto para a melhor compreensão da necessidade de realização da presente pesquisa. Aprofundam-se aí os objetivos específicos da pesquisa, relativos às questões que servem como referenciais teóricos dos

aspectos considerados relevantes na contextualização e identificação da problemática da recuperação dos resíduos sólidos no Brasil.

Estes estudos correspondem aos objetivos específicos da pesquisa visando um conhecimento mais aprofundado do contexto em que a mesma está se desenvolvendo e na perspectiva futura de contribuir para a elaboração das estratégias necessárias à questão posta. Foram elaborados com o intuito de clarear aspectos relevantes da pesquisa, em forma de artigos técnicos submetidos a periódicos científicos avaliados pelo QUALIS.

Considerou-se como aspectos essenciais para a compreensão da questão proposta, responder a algumas perguntas que pudessem subsidiar e orientar os estudos sugeridos na pesquisa. Foram elas:

Primeira: O Brasil está instrumentalizado do ponto de vista legal para enfrentar o desafio posto com relação à gestão sustentável e ao tratamento dos resíduos sólidos urbanos?

Em resposta a essa pergunta foi elaborado o artigo técnico, escrito pela autora e seu orientador denominado: “Gestão ambiental e a questão dos resíduos sólidos no Brasil: o papel do arcabouço normativo” apresentado no capítulo 2. Nesse artigo, como contribuição da pesquisa realizada, já se apresenta, como elementos para os profissionais do setor, uma série de instrumentos legais cujo cumprimento torna-se obrigatório na implantação de uma Instalação de Recuperação de Resíduos.

Segunda: A prioridade definida para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos conforme Art. 9º da Lei 12.305/2010 foi: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Pergunta-se: Há possibilidade real ou uma tendência a não geração ou à redução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil no contexto atual?

Com o objetivo de responder a essa pergunta, a autora elaborou o artigo denominado: “Renda e evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil”, apresentado no capítulo 3. Nesse artigo, como contribuição da pesquisa realizada, já são antecipadas, para a discussão pelos profissionais do setor envolvidos com a gestão dos resíduos sólidos elementos que poderão colaborar no aumento e na redução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil.

Terceira: Foram estudadas para esta pesquisa 12 IRRs situadas em duas grandes cidades brasileiras, Guarulhos e Rio de Janeiro e no Distrito Federal. No entanto seria importante o conhecimento de uma maneira mais geral do estado da arte sobre as IRRs instaladas e em funcionamento no Brasil. Para obter informações sobre essas instalações, tratou-se de fazer a seguinte indagação: Como anda o processo de recuperação de resíduos sólidos recicláveis no Brasil?

Visando responder a esta pergunta a autora elaborou o artigo denominado: “Informalidade e precariedade na coleta seletiva e na recuperação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil” apresentado no capítulo 4.

Nesse artigo, como contribuição da pesquisa realizada, já são antecipadas para a discussão pelos profissionais do setor envolvidos com a gestão dos resíduos sólidos elementos que poderão colaborar com a construção de modelos de gestão dos resíduos sólidos no Brasil que apostem em soluções que possam abranger toda a complexidade necessária. Foram apresentadas algumas pistas para a construção de um modelo adequado ao contexto brasileiro.

O referencial teórico que orientou a feitura desses artigos teve enorme valia no desenvolvimento da avaliação dos dados da pesquisa de campo realizada em 12 Instalações de Recuperação de Resíduos – IRRs em Guarulhos, no Rio de Janeiro e no Distrito Federal.

No capítulo 5 é descrito o procedimento metodológico da pesquisa que correspondeu a um “Estudo de Caso”. Nele são identificadas e justificadas as escolhas das instalações objeto da pesquisa, descritos os procedimentos e aparatos necessários ao processo da coleta e análise dos dados. São ainda descritas as entrevistas estruturadas, a aplicação do pré-teste, descrita a matriz de interações que foi elaborada, agrupando dados da pesquisa e as informações de contexto em função das dimensões de gestão, técnica, econômica, ambiental e social. São também definidas as formas com que os dados e as informações de contexto deveriam ser sistematizados e as avaliações dos indicadores selecionados. Por fim são apresentados argumentos sobre a possibilidade de replicação dos dados e dos indicadores obtidos no processo empregado na pesquisa de “Estudo de casos múltiplos”.

No capítulo 6 são apresentadas as IRRs pesquisadas. Identificam-se as localidades onde elas estão instaladas, os órgãos responsáveis pela gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos e cada uma das 12 IRRs estudadas. Apresentam-se os modelos de operação de cada uma das unidades e são inseridos os registros fotográficos realizados por ocasião das visitas técnicas.

No capítulo 7, são apresentados os dados e as informações de contexto sobre cada IRR levantados, em função das dimensões da gestão, dos aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais.

No capítulo 8 apresentam-se as análises e a discussão sobre os dados e as informações de contexto. Nesse sentido, foram elencados e calculados alguns indicadores de eficiência, eficácia e efetividade que pudessem auxiliar na compreensão e avaliação da sustentabilidade das IRRs. São apresentados diversos elementos para auxiliar o processo de identificação da solução mais adequada para o tratamento dos resíduos em cada localidade. São apresentadas ainda as vantagens e desvantagens na utilização de

diferentes modelos tecnológicos e as possibilidades de um arranjo de tal forma a se ter a solução mais adequada a cada realidade específica.

Finalmente são apresentadas as conclusões da pesquisa realizada inserindo aí uma reflexão sobre a situação das IRRs, não somente em função das visitas em campo, mas, sobretudo dos mais de 30 anos dedicados à gestão dos resíduos sólidos urbanos. Desde o início com a primeira pesquisa sobre tratamento de resíduos no Centro Tecnológico de Minas Gerais, em projetos para várias cidades brasileiras, dos mais diversos portes, na gestão pública municipal de Belo Horizonte, uma das maiores cidades do País, no Fundo das Nações Unidas para a Infância - UNICEF, no governo federal e agora na universidade.

São ainda apresentadas a bibliografia pesquisada, um anexo contendo a carta do CDS/UnB indicando a mestrandia aos órgãos de limpeza urbana das localidades escolhidas para a pesquisa e dois apêndices, que são o roteiro das entrevistas, contendo as dimensões da gestão, técnica, ambiental e social e ainda os relatórios gerenciais de cada uma das 12 instalações estudadas.

## **CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DA PESQUISA**

Muitas vezes, não são levados em consideração, no desenvolvimento dos projetos de IRRs, o tipo de coleta que a alimentará se convencional ou seletiva, o tipo de veículo que irá alimentar a linha de produção da instalação, se compactador com descarga no solo ou se tipo gaiola, com descarga superior. Isso ocorre principalmente, porque pouco se estudou sobre a compatibilidade entre o tipo e a qualidade do resíduo que alimenta a instalação, o fluxo interno dos resíduos da recepção à saída dos fardos para comercialização, a produtividade do pessoal operacional, os insumos e, sobretudo, a gestão da instalação.

Acredita-se que essa situação de precariedade das instalações, de ausência de manutenção, de falta de gestão adequada e de baixa produtividade alcançada nas IRRs seja um dos principais fatores responsáveis pelo fato de que apenas 4% dos resíduos destinados à reciclagem terem origem nos programas formais de coleta seletiva municipais, de acordo com estudo apresentado pelo MMA e demonstrado mais adiante, no quadro 3.5.

O Brasil conta com diversas instituições que promovem o levantamento regular de informações sobre aspectos da gestão e, principalmente, do manejo de resíduos sólidos urbanos. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – realiza a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB - e a Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar – PNAD -, ambas de interesse diretamente voltado para o setor. O Ministério das Cidades possui o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS -, desde 2002, promovendo a Pesquisa Nacional de Resíduos Sólidos. Há também outras iniciativas, inclusive do setor privado, como as realizadas anualmente pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE.

As referidas pesquisas registram o número de Instalações de Recuperação de Resíduos nos municípios brasileiros. Somadas a essas pesquisas, existe uma gama de estudos sobre o tema, elaborados como monografias de final de cursos, dissertações de mestrado, teses de doutoramento e artigos técnicos. Há, no entanto, uma lacuna no que diz respeito à análise focada na sustentabilidade, em função da comparação entre diferentes modelos de IRRs e possíveis formas de gestão, considerando suas dimensões técnica, econômica, social e ambiental envolvidas nessa temática.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS – (Lei 12.305 de 2010) (BRASIL, 2010b) determina a obrigatoriedade de tratamento da totalidade dos resíduos coletados e a disposição final em aterros sanitários apenas dos rejeitos dos tratamentos. Determina, também, que devem ser encerrados todos os lixões no País, até o ano de 2014. As atividades de catação de materiais nessas localidades deverão ser interrompidas e o trabalho de recuperação dos resíduos deverá ter continuidade, prioritariamente, pelos próprios catadores, mas em instalações adequadas e em condições dignas de trabalho.

Considerando que o processo de identificação de terrenos, de elaboração de projetos, de aprovação de financiamentos, de construção de IRRs e de concepção e implantação de coleta seletiva é mais moroso do que o processo de encerramento de um lixão, é de se prever uma redução na quantidade de resíduos recuperada no Brasil, durante esse processo.

Na cidade de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro, por exemplo, com o encerramento do Aterro Controlado de Gramacho, em 3 de junho de 2012 (ATERRO, 2012), estima-se uma redução substancial da quantidade de resíduos retirados para a reciclagem. O aterro controlado – o maior da América Latina – funcionou por 34 anos e recebia diariamente aproximadamente 9.500 mil t/dia de lixo do Rio de Janeiro (75%), Duque de Caxias, São João de Meriti, Nilópolis, Queimados e Mesquita (25%). Com o encerramento, todo o lixo que era levado para o Aterro Sanitário Jardim Gramacho passou a ser transferido para a Central de Tratamento de Resíduos, situada no município de Seropédica.

Cerca de 1.700 catadores, que ali trabalhavam, fazendo a catação, o processamento e a comercialização dos resíduos sólidos, foram indenizados pela interrupção do trabalho, com a quantia de R\$ 14.000,00, em uma única parcela (ATERRO, 2012).

Esses catadores foram em parte absorvidos para trabalharem no Polo de Reciclagem Jardim Gramacho, criado nas imediações daquela área; outros, retornaram a seus municípios de origem; alguns fizeram cursos de capacitação em ofícios nos quais tinham algum tipo de conhecimento anterior, como bombeiros, eletricitas, promovidos por diversas instituições, entre elas o SEBRAE, e retornaram ao mercado de trabalho, exercendo outras profissões. Houve diversas outras situações, inclusive casos de catador que morreu de overdose, em função do uso excessivo de drogas adquiridas com a indenização recebida.

Técnicos da COMLURB estimam uma redução de aproximadamente 6% na quantidade de resíduos recuperados e encaminhados para a reciclagem, em relação à recuperação anterior dos resíduos sólidos no aterro controlado Jardim Gramacho.

Assim, considera-se necessário estudar a lógica de funcionamento das IRRs implantadas no Brasil para, a partir de sua compreensão, contribuir no processo de construção de novas unidades, mais adequadas do ponto de vista do cumprimento de metas previstas, do planejamento sobre a origem e a quantidade de resíduos a serem recebidos, da funcionalidade da edificação, a manutenção apropriada dos equipamentos e a realização de uma mais eficiente recepção e capacitação dos catadores oriundos dos trabalhos nos lixões.

Este estudo também visa colaborar na compreensão das causas da suposta ineficácia operacional nas IRRs, com vistas à sua superação.

Considerando-se a capacidade nominal das IRRs hoje instaladas, o Brasil está distante do atendimento às metas previstas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Quando se avalia o resultado da operação das instalações, a situação é ainda mais dramática.

Ainda de acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS 2009, há no Brasil a recuperação de apenas 6,2 dos 112 kg.hab.<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> de resíduos secos coletados com potencial para recuperação. Verifica-se, portanto, uma necessidade de ampliar em 106 kg.hab.<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> ou aumentar em 17 vezes a quantidade de resíduos secos a ser recuperada e reinserida no processo industrial com vistas ao atendimento da legislação atual.

Da análise do que hoje se desvia dos aterros sanitários, dos lixões e dos aterros controlados com o esforço do poder público municipal (muitas vezes com aportes de recursos técnicos e financeiros estaduais e federais) pode-se concluir que há ainda um longo caminho a ser percorrido.

Os percentuais de resíduos destinados às unidades de triagem para a reciclagem<sup>1</sup>, de acordo com o IBGE, foram 1,5% em 2000 e 1,4% em 2008, com relação a resíduo coletado no País. Considerando as análises realizadas no capítulo 3 sobre a evolução da renda e da geração *per capita* de resíduos no Brasil com um vetor positivo, com tendência de aumento, torna-se necessário um esforço gigantesco para se cumprirem as metas estabelecidas no PNRS.

Reciclagem é a opção preferencial no Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, após a redução na fonte geradora. Esse é o processo mais comumente aceito para o tratamento e a recuperação dos resíduos, já que reduz riscos à saúde humana e ao meio ambiente; desvia os resíduos de aterros sanitários prolongando sua via útil; retorna resíduos ao processo produtivo, evitando extração de matéria prima da natureza, retardando o esgotamento dos recursos naturais não renováveis; conserva energia, além de propiciar a geração de emprego, trabalho e renda.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, apenas 3% dos resíduos coletados pelas municipalidades são encaminhados aos processos de reciclagem (BRASIL, 2009c). No entanto, os números fornecidos pela Indústria de reciclagem brasileira, divulgadas pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem – CEMPRE dão conta de um percentual bastante superior.

---

<sup>1</sup> Nomenclatura utilizada pelo IBGE para as Instalações de Recuperação de Resíduos

As indústrias recuperam parte dos refugos gerados dentro das próprias fábricas, adquirem e processam resíduos gerados por outras indústrias, advindos de sucateiros que adquirem seus materiais de catadores autônomos que trabalham à revelia da ação e da fiscalização do poder público assim como os oriundos de programas de coleta seletiva e recuperação dos resíduos de iniciativa das administrações públicas municipais (CEMPRE, 2008).

Nos EUA em 2008, 33% de todo o resíduo sólido coletado é selecionado, triado e enviado para os processos de reciclagem (WORREL, 2011). No Brasil, da massa de resíduos coletada, 32% são passíveis de recuperação pela indústria da reciclagem, de acordo com estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA para o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Várias cidades brasileiras, dos mais diferentes portes populacionais, possuem sistemas de coleta seletiva, assim como instalações para o seu processamento e comercialização. Estes objetivam a recuperação dos resíduos sólidos secos urbanos, recicláveis com vistas à sua reinserção no processo produtivo, à geração de trabalho e renda para os catadores de materiais recicláveis e à redução dos resíduos dispostos em aterros. São aproximadamente 1.000 sistemas de coleta seletiva (Quadro 4.3) e cerca de 450 unidades de processamento (Quadro 4.4) em todo o território nacional, sendo que a maioria se concentra na Região Sudeste do País.

Com a aceleração do processo de concentração da população nos centros urbanos, a partir da década de 1940, houve no País a necessidade das médias e grandes cidades processarem os resíduos em instalações de grande capacidade, em espaços físicos limitados. Ocorreu, então, um movimento de importação de instalações com tecnologias capazes de processar grandes quantidades de resíduos, com maior grau de automação e com ocupação mais racional do espaço urbano. Esse processo foi iniciado em 1963 com a inauguração da nova capital em Brasília (Ministério do Meio Ambiente - MMA 2010), com a aquisição de uma unidade de processamento para resíduos oriundos da coleta convencional.

Foram adquiridas Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR, com tecnologia de Tratamento Mecânico Biológico – TMB, importadas da Dinamarca, da Itália e da França e instaladas em Belo Horizonte, São Paulo, Rio de Janeiro, Santo André, São José dos Campos, dentre outras. A última IRR de grande porte implantada no Brasil foi adquirida pela cidade do Rio de Janeiro, em 1992, e corresponde à maior de todas, com capacidade nominal para operar 1200 t/dia. Desde então o Brasil parou de implantar unidades de grande porte e passou a instalar somente as de pequeno porte, com baixíssimo processo de automação, mesmo em cidades de grande porte. Isto aconteceu em Porto Alegre, Belo Horizonte, Brasília, Salvador, São Paulo, Rio de Janeiro, dentre outras.



Para os municípios de pequeno porte, da mesma forma que para os de grande porte, foram implantadas Instalações de Recuperação de Resíduos que se utilizam de tecnologias simplificadas com triagem manual em bancada fixa ou móvel, que se valem do uso intensivo de mão de obra, projetadas para pequenas capacidades de processamento.

Na década de 1980 o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES apoiou a implantação de diversas dessas unidades simplificadas em todo o território nacional (NARDIN, 1987). A Fundação Nacional de Saúde – FUNASA implantou tipos similares de instalações de triagem e compostagem simplificadas em diversos municípios em todo o território nacional, a exemplo do que ocorreu também no Estado do Rio de Janeiro (IACONO, 2007).

Em visitas técnicas a muitos desses municípios, realizadas durante este trabalho, verificou-se que essas instalações se encontram, em sua grande maioria, sucateadas e abandonadas, demonstrando as dificuldades enfrentadas pelos municípios brasileiros em sua manutenção e operação.

Mais recentemente o governo federal, por meio do Ministério do Meio Ambiente, do Ministério das Cidades e do Ministério da Saúde/FUNASA e do BNDES, destinou recursos não onerosos do Orçamento Geral da União – OGU e do próprio Banco para os municípios instalarem IRRs simplificadas independentemente do porte dos Municípios. Em função de determinação da Lei 12.305/2010, ficou definida a priorização da operação das instalações por associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

O objeto desta pesquisa é o estudo do funcionamento das Instalações de Recuperação de Resíduos – IRRs instaladas em três grandes cidades brasileiras. O trabalho abrange a recepção, a triagem, a prensagem, o enfardamento e a comercialização dos resíduos sólidos secos recicláveis e dos resíduos orgânicos para a compostagem, quando for o caso.

Inicialmente, cabe salientar que o objeto desta pesquisa não tinha a denominação nem mesmo a conceituação da forma ora apresentada. Somente após conhecê-lo em profundidade, durante o desenvolvimento da pesquisa, foi possível nominá-lo e traduzi-lo como agora se faz. Tampouco existia uma classificação em categorias com as respectivas nomenclaturas, para identificar de forma mais precisa todas as suas características e especificidades, o que foi feito no âmbito deste trabalho. Apresentam-se essas contribuições já no início do texto, juntamente com a definição do objeto da pesquisa, antes mesmo da apresentação dos dados e informações coletadas, visando a melhor compreensão do desenvolvimento do estudo, facilitando assim, a apresentação e avaliação dos resultados.

Portanto, neste capítulo são apresentadas três contribuições da pesquisa realizada. Foram, a proposta de nomenclatura e definição para Instalação de Recuperação de Resíduos – IRR, proposta de nomenclaturas criadas ou adaptadas da bibliografia internacional para as

diferentes IRRs apresentada na seção 1.6 e, finalmente a proposta de classificação e representação iconográfica para os diversos tipos de IRRs existentes apresentada na seção 1.7.

### 1.1 –DEFINIÇÃO DE INSTALAÇÃO DE RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS - IRR

As unidades estudadas nesta pesquisa são nominadas no Brasil por diferentes autores e de diversas formas, em textos oficiais do governo federal, do IBGE, do SNIS, do Movimento Nacional dos Catadores de Material Reciclável - MNCR, na literatura técnica e acadêmica de diversas formas. As nomações mais comuns são: “Galpões de Triagem”, “Centrais de Triagem”, “Centrais de Reciclagem”, “Centrais de Triagem e processamento”, “Centrais de reciclagem”, “Centrais e Usinas de triagem”, “Unidades de triagem para reciclagem”, “Usinas de Triagem e Compostagem” entre outras formas menos usuais. Foram analisadas todas essas nomações e verificou-se que nenhuma correspondia às atividades por elas desenvolvidas. Considerando que não designam adequadamente a sua função, optou-se por uma nova terminologia, adaptada da nomação usualmente utilizada internacionalmente: “Materials Recovery Facilities” (WORREL 2011) para “Instalações de Recuperação de Resíduos”.

Propõe-se, portanto, a utilização dessa nova nomação e apresenta-se a seguir como resultado desta pesquisa, uma definição para a Instalação de Recuperação de Resíduos – IRR, como: “instalação industrial que recebe e processa os resíduos sólidos urbanos domiciliares mistos provenientes da coleta convencional ou previamente separados oriundos da coleta seletiva, para triagem, prensagem, enfardamento, e comercialização dos resíduos sólidos secos e apresentação dos rejeitos para a coleta e disposição final em aterros sanitários. No caso de utilização da tecnologia de tratamento mecânico biológico – TMB realiza-se também a compostagem dos resíduos orgânicos úmidos”.

Utiliza-se em sua concepção uma variedade de modelos construtivos com equipamentos dispostos em distintas combinações visando o melhor desempenho da instalação em função do tipo e da quantidade de resíduo que recebe.

No processo de recuperação dos resíduos recicláveis gera-se rejeitos e uma parcela deste pode, em função de suas características, ser utilizado como combustível (Combustível Derivado de Resíduos - CDR) ou ser disposto em aterro sanitário.

Foram estudadas IRRs, formalmente instituídas ou simplesmente supervisionadas pelo poder público municipal, localizadas nas cidades do Rio de Janeiro e de Guarulhos e no Distrito Federal.

Os resíduos destinados ao processamento nas IRRs são bastante heterogêneos, seja em função da característica e da composição do mesmo na localidade onde é gerado e coletado, seja em função de sua origem, na coleta seletiva ou da coleta convencional.

O objeto deste estudo, no entanto, se circunscreve ao processamento dos resíduos no interior das IRRs não estando no escopo da pesquisa, os processos das coletas convencional ou seletiva nem tampouco os fluxos de saída dos resíduos para as indústrias ou para os atravessadores.

No que se refere ao processamento dos resíduos e à recuperação de recicláveis secos para comercialização e reintrodução no processo industrial e/ou orgânicos para a compostagem existem diversos métodos de separação dos materiais.

## 1.2 – ATIVIDADES E COMPONENTES DE UMA IRR

As diversas atividades do processo de recuperação de resíduos são: a recepção e estocagem, a separação de resíduos volumosos, perigosos ou inadequados ao processo, alimentação, triagem dos diversos componentes, prensagem, enfardamento, comercialização, destinação dos rejeitos (resíduos combustíveis sem valor no mercado) como Combustível Derivado dos Resíduos - CDR ou para disposição final em aterro sanitário.

Para a realização destas atividades as IRRs devem ser projetadas de tal forma a facilitar o processo e devem contar com espaços que assegurem o funcionamento dos seguintes itens:

- Recepção e manobra de veículos;
- Estocagem dos resíduos recebidos (emergência e contingência);
- Alimentador da linha de produção;
- Estrutura de triagem dos resíduos;
- Movimentação interna dos resíduos;
- Instalação da prensagem e enfardamento;
- Estocagem de resíduos sólidos secos para comercialização;
- Compostagem e processamento dos resíduos sólidos orgânicos (TMB);
- Manobra de veículos para saída do material comercializado, do composto e dos rejeitos;
- Infraestrutura administrativa, refeitório, sanitários, chuveiros.

Essas instalações devem ser projetadas e construídas como uma instalação industrial em consonância com todas as normas técnicas brasileiras, com espaços físicos adequados para cada atividade a ser realizada, propiciando o melhor fluxo para os resíduos e conforto para os seus operadores. No caso de instalação de uma TMB, a IRR deverá contar com um sistema de tratamento de efluentes líquidos do composto.

As diversas normas e leis a serem observadas estão descritas no capítulo 2.

### 1.3 – SISTEMA DE TRIAGEM DOS MATERIAIS

Para o processamento dos resíduos e a recuperação de recicláveis secos e consequente comercialização e reintrodução no processo industrial e/ou orgânicos para a compostagem existem diversos métodos de separação dos materiais. É importante definir no projeto quais os tipos de resíduos serão separados e para onde serão destinados.

Algumas instalações podem operar na separação de materiais para a reciclagem apenas dos materiais secos recicláveis que possuem melhor valor no mercado. Outros podem operar na separação de materiais com baixo valor no mercado, mas que devem ser desviados do aterro sanitário para cumprir as metas de reciclagem. Em outras situações podem-se separar resíduos com baixo valor comercial, e com alto poder calorífico para a combustão para serem utilizados como CDR.

Usualmente, as IRRs operadas por associações e cooperativas de materiais recicláveis separam para comercialização apenas os resíduos que possuem valor no mercado que compensem o esforço realizado na sua separação. Isto porque na quase totalidade dos casos estes recursos oriundos da venda dos materiais são os únicos que auferem com seu trabalho.

Os resíduos somente viram matéria para reaproveitamento ou reciclagem quando os custos de sua recuperação são iguais ou inferiores a seu valor no mercado, segundo Massaruto (2012). A definição do que, e como separar é, necessariamente uma decisão estratégica. Outro importante fator é definir o que deverá ser separado e para onde será destinado.

#### 1.3.1 – Reconhecimento do tipo de material

O processo de separação dos resíduos é baseado na identificação das propriedades dos tipos de resíduos que se pretende receber e daqueles que se pretende separar. A propriedade de um determinado material tem seu reconhecimento por um código como por exemplo o tamanho (pequeno ou grande), a espessura (grosso ou fino), a massa (leve ou pesado), o fato de ser magnético ou não magnético, a cor (clara ou escura), entre outros, reconhecidos por equipamentos específicos para o processo de separação assim como pela expertise dos catadores de materiais recicláveis.

Esse processo pode ser “binário” com apenas dois fluxos de saída (seco/úmido, grande/pequeno, pesado/leve, metal/não metal, etc. ou ternário, quaternário, e assim por diante com mais de dois fluxos de saída como, por exemplo, diferentes tamanhos de materiais. (WORREL 2011).

Para a separação de resíduos tanto no processo binário como em outros com mais de dois fluxos de saída, podem ser utilizadas operações manuais ou mecanizadas.

### 1.3.2 – Separação positiva e separação negativa

A catação ou separação pode ser *positiva* ou *negativa*. A triagem positiva consiste em retirar do fluxo os materiais-alvo que se deseja aproveitar. São retirados na triagem positiva os resíduos desejáveis quando eles passam em frente de um posto de trabalho ou de um separador binário, deixando seguir os resíduos indesejáveis. O processo de triagem negativa corresponde à retirada do fluxo dos resíduos considerados não desejáveis, que poderão causar danos ao processo e que deverão compor os rejeitos da instalação. (WORREL 2011).

Quando essa triagem é feita de forma manual, o *triador* deverá se encarregar de retirar no máximo dois tipos de materiais devido ao grau de dificuldade de se atentar simultaneamente a três diferentes tipos de materiais. Outro procedimento importante é priorizar a retirada do fluxo dos materiais com maiores proporções pela facilidade e para evitar que escondam sob eles os materiais de menor dimensão.

Diferentes componentes possuem distintas funções no processo de triagem durante o percurso dos resíduos em todo o fluxo previsto. Enquanto um determinado componente tem a função de separar os resíduos metálicos de não metálicos outro tem a função de separar pequenos de grandes, leves de pesados e assim por diante. A correta distribuição e ordenamento dos componentes no fluxo de uma instalação é função do projeto a ser desenvolvido que deve levar em conta as características dos resíduos recebidos.

### 1.3.3 – Processo de triagem frontal e lateral

O processo de triagem dos resíduos pode ser realizado pelos *triadores* situados em posição lateral ou frontal em função da posição da mesa de catação ou da esteira rolante. No processo utilizando-se o modelo da triagem lateral, os operadores se localizam ao lado da mesa ou esteira rolante para retirarem os materiais. No processo onde se utiliza a triagem frontal o *triador* se coloca onde a mesa ou esteira termina e coleta o material antes de sua queda.

No processo de triagem lateral os *triadores* podem se colocar de um mesmo lado da mesa ou esteira ou se posicionarem nos dois lados da mesma em posições alternadas e os contenedores em suas laterais. A triagem frontal é considerada melhor do ponto de vista ergométrico, pois permite melhor visibilidade do material facilitando a movimentação do *triador* (ERSAR 2010).

### 1.3.4 – Processo de triagem contínuo ou descontínuo

O processo de triagem dos resíduos em uma linha de triagem pode se dar de maneira contínua em que os resíduos são transportados continuamente por uma esteira rolante e o *triador* deve recolher o material previsto na velocidade da mesma.

No caso do processo intermitente ou descontínuo, a mesa ou esteira rolante se movimenta e interrompe o movimento para que o *triador* tenha o tempo hábil para fazer a retirada do material necessário ao processo.

Neste caso em geral a cada movimento é seguido uma interrupção da ordem de dois minutos para a ação do *triador*. Ele dispõe deste tempo para a triagem dos resíduos e a desobstrução da esteira para comportar novos materiais. Este tempo de interrupção poderá ser adaptado ao ritmo de trabalho dos *triadores* que varia em função do tipo de material que está sendo processado no momento e da capacidade dos operadores. Há o comando de retorno ao movimento da esteira pelo acionamento de um dispositivo que deve ser acionado quando o último *triador* realizar o processo de recolha e desobstrução da esteira rolante.

Esse tipo de triagem permite uma alteração no processo e na rotina ficando menos cansativo e menos monótono para os operadores. Esta solução pode influenciar no tamanho da esteira rolante que poderá ser reduzida, tornando mais compacta a instalação e reduzindo o custo da infraestrutura (ERSAR 2010).

Trata-se de um processo que estimula também o trabalho em equipe, uma vez que a movimentação da esteira dependerá do desempenho do grupo que estiver atuando em conjunto.

#### 1.4 – PROCESSAMENTO DOS RESÍDUOS DE FORMA MANUAL E MECANIZADA

Para a recuperação dos resíduos a forma de operação mais primitiva é a separação manual ou catação. Modernamente foram sendo inseridos no processo de triagem equipamentos com utilização de diversas tecnologias com maior ou menor grau de sofisticação. No entanto esses processos por mais modernos e automatizados que sejam ainda contam com o expediente da triagem manual em maior ou menor intensidade em algum momento do processo.

Os principais elementos físicos, eletromecânicos, magnéticos ou a laser utilizados para o processo da triagem com o apoio da separação manual são: mesas estáticas, fosso de recepção dos resíduos, garra ou pólipó, mesas rolantes, esteiras transportadoras, rasgadores de sacos, peneiras em bandeja, peneiras rotativas ou vibratórias com diferentes dimensões das aberturas de sua grade, moinho triturador, separador eletro magnético, chão movediço, esteira para elevação de carga, controlador de fluxo, separador balístico, classificador de ar, bio reator e separador ótico de vidro utilizando-se do laser entre outros.

Outros componentes utilizados para a prensagem, enfardamento e pesagem para a comercialização dos materiais são: balança, prensas enfardadeiras, monta carga e para o caso das unidades de maior porte balança rodoviária.

Para maior facilidade de operação dos componentes tecnológicos das instalações pode-se contar com painel de controle e comando instalado em uma sala de onde se acompanha e se comanda o processo de operação geral da unidade.

Estes equipamentos, aqui denominados componentes de uma IRR, devem ser utilizados em função da quantidade e da qualidade dos resíduos a serem processados. Eles devem ser considerados para o caso de necessidade de aumento da quantidade processada, recuperada e também com vistas à maior pureza dos resíduos recuperados.

Comparando os dois processos de separação manual e mecanizada, o primeiro apresenta melhores resultados com relação aos materiais separados quanto ao teor de contaminantes enquanto a mecanizada permite a redução dos rejeitos (ERSAR 2010).

#### 1.4.1 – Triagem manual

Ocorre em mesa estática, localizada no interior da instalação situada em posição que facilite o manuseio dos resíduos em função do ponto de recebimento e da saída deles já separados para prensagem, enfardamento, estocagem e comercialização.

Esta mesa estática pode ser alimentada manualmente caso receba os resíduos coletados por caminhões compactadores que os despejem no solo. Pode ter sua alimentação por gravidade quando a coleta é efetuada por caminhões tipo gaiola com alimentação localizada em abertura superior de uma lateral da instalação protegida internamente por gradeamento para a recepção e estoque dos resíduos que chegam até a parte inicial da mesa. Esta pode se localizar no sentido paralelo e/ou perpendicular à parede onde está situada a abertura para recepção dos resíduos.

No caso de serem implantadas mesas estáticas perpendiculares, à bancada de recepção, aumenta-se a possibilidade de exposição dos resíduos para sua seleção podendo também aumentar a produtividade em função, principalmente, de se propiciar o trabalho para um número maior de operadores.

#### 1.4.2 – Triagem semimecanizada

No caso de uma triagem semimecanizada são utilizados, para a complementação da triagem manual alguns equipamentos de separação mecânica, de acordo com o que se pretende recuperar. Em geral no Brasil são utilizadas esteiras rolantes visando facilitar a movimentação dos resíduos dentro da instalação.

Os objetivos propostos para o uso da esteira rolante são a redução do esforço do operador na movimentação dos resíduos durante a triagem dos resíduos e a implementação de um dado ritmo ao processo que passa a ter fluxo contínuo.

A conjugação entre estes dois trabalhos, manual e mecânico permite obter maior eficiência na retirada de alguns materiais, e na possível redução dos custos operacionais em função da imposição de ritmo que pode não ser alcançado na utilização de mesa estática.

#### 1.4.3 – Triagem mecanizada

Para o caso da necessidade de processamento de maiores quantidades de resíduos em função do porte do município ou ainda para o cumprimento das metas definidas no Plano Municipal de Resíduos Sólidos os processos de recuperação dos resíduos utilizando-se de triagem manual ou semimecanizada podem não ser suficientes. Neste caso torna-se necessário estudar a possibilidade de utilização de um maior número de equipamentos que possam facilitar o trabalho manual aumentando a produtividade da instalação.

Tem havido nos últimos anos uma tendência no sentido da implantação de IRRs de maior porte devido às exigências de tratamento impostas pelas legislações ambientais. Este movimento vem ocorrendo nos países da comunidade europeia onde as diretivas ambientais priorizam a redução na geração e a reciclagem dos resíduos como também nos Estados Unidos, Japão e outros países da *Organisation for Economic Cooperation and Development* - OECD.

Nota-se também um aperfeiçoamento das instalações industriais mecanizadas e uma frequente revisão do seu desempenho com vistas à constante reestruturação dos modelos, sobretudo em tempos de crise econômica naqueles países (CARVALHO 2012)

A tendência é a utilização de um número cada vez maior de equipamentos automatizados em diferentes fases na triagem, em reforço ao trabalho manual tirando partido do grande desenvolvimento de instalações industriais automatizadas com exponencial implementação a partir de 2004, e pela comprovada eficiência dos protótipos desenvolvidos desde o fim dos anos 90 e início dos anos 2000 (ERSAR 2011).

#### 1.4.4 – Processo de triagem mecanizado – fluxo com e sem retorno

A triagem mecanizada é feita em fluxo contínuo sem retorno em uma linha direta sem que os resíduos retornem a algum ponto anterior ou pode ser feita em fluxo contínuo com retorno a pontos anteriores para o refinamento do processo de triagem visando ao melhor rendimento do processo e a redução dos rejeitos.

Em geral os processos de IRRs com fluxo direto sem retorno são instalados em construções horizontais enquanto os com retorno são construídos em espaço verticais facilitando o movimento de vai e vem. Neste último caso os equipamentos quando novos se assemelham a um parque de diversões tendo sido cunhada a expressão de “Disney World do lixo” por uma estagiária que me acompanhava em uma visita a uma unidade deste tipo.



As instalações manuais ou semimecanizadas, objetos desta pesquisa, foram projetadas, construídas e montadas por projetistas brasileiros, utilizando-se equipamentos fabricados no Brasil. As instalações de maior porte, com fluxo contínuo, utilizando-se de fluxo com ou sem retorno tiveram suas tecnologias importadas da Itália – SORAIN CECCHINE, da Dinamarca – DANO, e da França – TRIGA.

#### 1.5 – INSTALAÇÕES DE RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS LIMPAS E SUJAS

As IRRs podem ser consideradas *instalações limpas*, quando recebem para processamento somente resíduos sólidos secos, oriundos de processos de coleta seletiva, e *instalações sujas* quando recebem resíduos mistos oriundos da coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (WORREL 2011 p. 82).

No caso da coleta seletiva porta a porta os resíduos sólidos secos recicláveis são coletados de forma conjunta, isto é misturados. A expressão utilizada para esta coleta seletiva mista em inglês é “*commingled collection by recyclable materials*” porque não se faz de maneira a separar cada material específico.

No caso da coleta ponto a ponto em containers para a recolha de materiais específicos como papéis (como é o caso da coleta em prédios públicos federais), vidros (em campanhas específicas), metais, entre outros, trata-se de coleta seletiva de materiais separados.

As IRRs que processam os resíduos sólidos mistos com o aproveitando dos resíduos secos para reciclagem e dos resíduos sólidos úmidos para a compostagem estão inseridas nos modelos de IRRs Sujas.

#### 1.6 – PROPOSTA DE NOMENCLATURAS ADAPTADAS DA BIBLIOGRAFIA INTERNACIONAL PARA AS DIFERENTES IRRs

A título de proposição apresentam-se a seguir nomenclaturas para caracterizar os grupos de IRRs, em função das tecnologias com seus respectivos componentes, que determinam os procedimentos para a triagem, prensagem, enfardamento e comercialização,

Assim, em função do tipo de tecnologia utilizada as IRRs podem adotar a tecnologia manual, manual e mecânica e a tecnologia mecânico biológica. As nomenclaturas propostas no âmbito desta pesquisa, apresentadas a seguir, utilizam a mesma estrutura, universalmente conhecida, da Tecnologia Mecânico Biológico – TMB.

No caso específico do porte (capacidade nominal instalada) das IRRs, propõe-se aqui, considerando-se os estudos realizados a seguinte denominação.

A definição da IRR de pequeno porte a que processa até 7 t/dia, baseou-se no conceito definido no Brasil para aterro sanitário de pequeno porte que comporta o recebimento de até 20 t/dia. (NBR 15849/2010). Considerando-se que dessas 20

toneladas estima-se que 32% é passível de reciclagem de acordo com estudo do IPEA (2012), propõe-se aqui que até o limite de 7 toneladas a IRR seja considerada de pequeno porte.

Para a IRR de médio porte, considerou-se o processamento entre 8 e 30 toneladas, sendo que 8 seria acima do previsto para as instalações de pequeno porte e 30 seria a quantidade de resíduos recicláveis para uma cidade de cerca de 100 mil habitantes, gerando cerca de 100 t/dia.

Conforme a própria nomenclatura indica, a IRR com fluxo contínuo sem retorno é a que apresenta a estrutura sequencial, geralmente em plano horizontal, enquanto a IRR com retorno garante que esse retorno ocorra com uma determinada quantidade de resíduos para desencadear um novo processamento, retornando a um mesmo equipamento ou a outro, similar, geralmente construída em plano vertical. O quadro 1.1 apresenta as denominações traduzidas ou sugeridas e as suas definições.

<b>Dimensão</b>	<b>Nominação</b>	<b>Definição</b>
Tecnologia	TMA	Instalação de Recuperação de Resíduos com tecnologia manual
	TME	Instalação de Recuperação de Resíduos com tecnologia manual e mecânica
	TMB	Instalação de Recuperação de Resíduos com tecnologia mecânico biológica
Resíduo processado	IRR Limpa	Instalação de Recuperação de Resíduos que processa somente resíduos sólidos secos oriundos de processo da coleta seletiva
	IRR Suja	Instalação de Recuperação de Resíduos que processa resíduos sólidos mistos oriundos da coleta convencional ou da coleta convencional e seletiva.
Porte	IRRPP	Instalação de Recuperação de Resíduos de Pequeno Porte (processa até 7 t/dia)
	IRRMP	Instalação de Recuperação de Resíduos de Médio Porte (processa entre 8 e 30 t/dia)
	IRRGp	Instalação de Recuperação de Resíduos de Grande Porte (processa valores superiores a 30 t/dia)
Fluxo com e sem retorno	IRRFCSR	Instalação de Recuperação de Resíduos de fluxo contínuo sem retorno
	IRRFCCR	Instalação de Recuperação de Resíduos de fluxo contínuo com retorno

Quadro 1.1 – Denominações e definições dos modelos de IRRs.







## 1.7 – PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO ICONOGRÁFICA PARA OS TIPOS DE IRRs

Propõe-se que as IRRs sejam agrupadas em função do grau de complexidade dos componentes e do fluxo dos resíduos durante o processamento, em um sistema de classificação que facilite o entendimento pelos profissionais que lidam com o tema.

Para tanto, foi considerada a evolução do processo e das tecnologias desenvolvidas e implantadas para a recuperação dos resíduos no Brasil. Foi ainda considerada, para efeito

de cobertura de toda a oferta de tecnologias existentes na atualidade, uma geração de instalação que não existe no Brasil.

Buscou-se construir uma caracterização para as IRRs considerando as diversas gerações ou os diversos estágios de desenvolvimento, a exemplo do que hoje ocorre com as plantas de incineração. Visando facilitar a identificação visual foi ainda criado um ícone para cada tipo de tecnologia, correspondendo a uma geração ou estágio de desenvolvimento do modelo tecnológico, conforme apresentado no quadro 1.2.

Geração	Representação	Nominação tecnologia	Origem resíduos	Definição
G0		TMA Tratamento Manual no solo	Coleta seletiva	Não há infraestrutura ou equipamentos, estando os trabalhadores sujeitos às intempéries, acometidos por graves problemas de saúde, trabalhando de forma indigna. Eventualmente são instalados toldos de proteção do sol e das chuvas. Seu encerramento é fortemente recomendado, pois é totalmente irregular.
G1		TMA Tratamento Manual em Mesa Estática	Coleta seletiva	Processamento manual com a catação sendo realizada em mesa estática para facilitar o processamento e a separação dos diversos resíduos. O ambiente é coberto. São instalações de pequeno porte e devem processar até 7 t/dia. Nomenclatura sugerida: IRRPP
G2		TME Tratamento Manual e Semi Mecanizado	Coleta seletiva	Processamento manual e mecanizado com fluxo contínuo, em ambiente fechado e coberto com a utilização de equipamentos mecânicos simplificados para facilitar a separação dos resíduos como esteiras rolantes. São instalações de porte médio e devem processar até 30 t/dia. Nomenclatura sugerida: IRRMP
G3		TME Tratamento Manual e Mecanizado	Coleta seletiva	Processamento manual e mecanizado com fluxo contínuo sem retorno, em ambiente coberto e fechado, com a utilização de diversos equipamentos mecânicos como esteiras rolantes, peneiras rotativas, eletro ímã, separador balístico, entre outros para facilitar a separação dos resíduos sólidos secos recicláveis. São instalações de médio e grande porte e devem processar a partir de 30 t/dia. Nomenclatura sugerida: IRRGP sendo que esta é uma IRR Limpa e com o FCSR - Fluxo contínuo sem retorno
G4		TMB Tratamento Mecânico Biológico	Coleta convencional e seletiva	Processamento manual e mecanizado que combina a triagem de inertes recicláveis para comercialização com resíduos orgânicos para o tratamento biológico por intermédio da digestão anaeróbica ou da compostagem. São instalações de médio e grande porte e devem processar a partir de 100 t/dia. Nomenclatura sugerida: IRRGP sendo que esta é uma IRR Suja e com o FCCR - Fluxo contínuo com retorno
G5		TMB Tratamento Mecânico Biológico	Coleta convencional e seletiva	Processamento manual e mecanizado apresenta todas as características da instalação de 4ª geração e conta ainda com separador ótico e classificador de ar. São instalações de médio e grande porte e devem processar resíduos a partir de 100 t/dia. Não foi identificada nenhuma IRR com estas características instalada no Brasil.

Quadro 1.2 – Proposta de nominação e caracterização das IRRs em função do seu grau de desenvolvimento.  
Elaboração: Design gráfico – Leonardo Campos, com *briefing* elaborado pela autora.

## CAPÍTULO 2 – GESTÃO AMBIENTAL E A QUESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL: O PAPEL DO ARCABOUÇO NORMATIVO<sup>2</sup>

### Introdução

Um significativo avanço do Estado brasileiro no que diz respeito ao ordenamento jurídico das questões ambientais ocorreu no último quarto do século XX. Essa evolução pode ser medida pela promulgação de inúmeras leis, decretos e resoluções, que interferem diretamente no ambiente urbano. Vários instrumentos legais promulgados nesse período no Brasil podem – caso sejam efetivamente implantados – colaborar na melhoria da gestão ambiental, incluindo aí os resíduos sólidos, e na qualidade de vida urbana, em geral.

Dando continuidade a esse processo, no início do século XXI houve importantes avanços para o ordenamento jurídico das questões ligadas ao saneamento básico e, mais especificamente, na gestão e no manejo dos resíduos sólidos urbanos. Nesse caso registra-se como uma das principais conquistas a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010, que prevê a responsabilização do manejo dos resíduos sólidos pelos diversos segmentos envolvidos no ciclo de vida dos produtos, a exemplo do que já ocorre em países do Hemisfério Norte.

Orientações sobre a adequada gestão dos resíduos já constavam da legislação inglesa de 1309 que *“proibe o despejo de ‘imundícies’ das casas nas ruas e caminhos de Londres. A lei determinava que as pessoas deviam despejá-las no rio Tâmisa ou em qualquer outro lugar fora da cidade.”* Observa-se aí a preocupação com o afastamento dos resíduos da vista imediata e do contato com as pessoas, bem como a consideração da poluição local visível e a despreocupação com a poluição em sua forma mais ampla. Em Portugal no ano de 1496 “Dom João III determina que homens sejam pagos pelos moradores das freguesias para limpar a cidade de Lisboa”. (BURSZTYN, 2008, p.27).

Um edital de 1354 foi publicado na capital inglesa exigindo que todo o lixo fosse removido da frente das casas uma vez por semana. Já no ano de 1407 os londrinos foram instruídos a reter os resíduos dentro de suas moradias até serem levados pelos coletores.

Somente em 1875 uma Lei de Saúde Pública definiu pela coleta e despejo de lixo em Londres em dias acertados para a coleta do lixo a ser depositado em lixeiras. Em Paris, registra-se que entre 1506 e 1608 foi implantada uma taxa de limpeza das ruas e coleta de lixo para todos os prédios da cidade (AIZEM, 1985).

No Brasil, são poucos os estudos sobre as primeiras legislações a respeito dos resíduos. Registra-se na cidade do Rio de Janeiro em 1824, um edital sobre posturas e leis

---

<sup>2</sup> Artigo desenvolvido pela autora Heliana Kátia Tavares Campos e seu orientador Marcel Bursztyn, submetido e aceito pela revista SANEAMENTO AMBIENTAL da Editora Signus.

municipais que foi publicado nos jornais e divulgado pelas ruas como o costume da época. Uma entre as várias proibições era o lançamento de imundícies nas ruas e a obrigatoriedade do morador manter limpa sua calçada (AIZEM, 1985).

Na cidade de São Paulo, até 1869, não havia serviço de coleta de resíduos. Os moradores deviam enterrar o lixo no quintal ou processá-lo para a utilização como adubação em hortas caseiras. Somente em 1892 criou-se o Serviço de Limpeza Pública exercido pela Câmara Municipal e, em 1894, o Código Estadual Sanitário regulamentou a destinação dos resíduos sólidos, como o lixo doméstico e o depositado nas vias públicas (MIZIARA, 2008). Em 1914 o Prefeito Washington Luiz determinou que esta fosse uma responsabilidade municipal (JÚNIOR, 2006)

É, portanto, bastante recente a organização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no Brasil e, conseqüentemente, seu ordenamento jurídico.

O texto está estruturado em quatro partes. A primeira diz respeito ao ordenamento jurídico que diz respeito às questões relativas aos resíduos sólidos, o segundo descreve os avanços conseguidos com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Em seguida são tratados os impactos do ordenamento legal federal nas Instalações de Recuperação de Resíduos – IRRs, a Logística Reversa e a responsabilidade compartilhada. Por último o artigo apresenta desafios a serem enfrentados.

## 2.1 - ORDENAMENTO JURÍDICO

Em 1986, o prefeito de São Paulo, Jânio Quadros decidiu implantar dois grandes incineradores e duas usinas de compostagem de lixo, sem a licença da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB - e sem os estudos de impacto ambiental. A CETESB reagiu e exigiu o procedimento legal para o licenciamento das instalações e o Ministério Público atuou abrindo uma ação civil pública acionando a prefeitura e os empreendimentos frustrados (ZULAUF, 1995).

Mais recentemente, em 2012, o Governo do Distrito Federal tentou impor uma Parceria Público-Privada - PPP, para a concessão por 30 anos, com possibilidade de prorrogação por mais cinco, de toda a limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos, em um processo eivado de ilegalidades. Mais uma vez, houve reações. Servidores públicos distritais e federais, Organizações não governamentais - ONGs, movimentos sociais e deputados distritais elaboram documentos, apontando as falhas do processo.

Foi encaminhada uma petição pública contrária ao projeto para o governador, com cerca de mil adesões, e criado um blog (PPPodre), provocando o fechamento do lixão da Estrutural por uma semana, pelos catadores de materiais recicláveis do DF. Está em curso ação do ministério público do DF acionando o governo do Distrito Federal para impedir a

implantação da PPP. Até janeiro de 2013 não havia informação sobre o estágio de andamento do processo.

Nos dois casos, e em muitos outros que ocorreram no Brasil, foi a utilização dos instrumentos jurídicos hoje existentes no País que permitiu que ações lesivas, tanto ao meio ambiente como a uma gestão adequada dos resíduos, fossem questionadas e em vários casos frustradas.

Pode-se considerar que o Brasil, desde a tentativa de Jânio Quadros, em 1986, até essa do Governo do Distrito Federal, em 2012, deu importantes passos, aperfeiçoando o arcabouço legal e fortalecendo a democracia participativa. Houve efetivamente nas últimas décadas uma grande transformação no que diz respeito ao ordenamento jurídico para a gestão sustentável do ambiente urbano, incluindo-se aí a gestão dos resíduos sólidos.

Buscou-se, com esse novo ordenamento, implantar valores de uma sociedade madura. Os avanços no ordenamento jurídico dão legitimidade para proposição de ações populares que visem garantir o cumprimento da Lei e inviabilizar atos que prejudiquem o meio ambiente. É cada vez mais exigido do gestor público que pretenda investir recursos do erário na gestão dos resíduos sólidos um profundo conhecimento de todo o arcabouço legal envolvido.

No Brasil e no mundo houve, na década de 1970, um relativo aumento dos riscos e da degradação ambiental, em função da intensificação da urbanização e das atividades industriais. Neste contexto, foi criada no Brasil, em 1973, a Secretaria Especial de Meio Ambiente – SEMA com a responsabilidade de cuidar das questões relativas à preservação do meio ambiente.

Até então a legislação ambiental brasileira concentrava-se no controle da poluição decorrente do processo industrial (SILVA, 2004).

Nos anos seguintes, o questionamento do modelo de desenvolvimento em curso, que privilegia o crescimento econômico, encontrou forte respaldo, com a publicação do Relatório Brundtland em 1987. Este relatório salientou as ligações da pobreza no terceiro mundo com a degradação ambiental. No entanto, pode-se considerar que foi mais um apelo para uma maior racionalização na exploração e manipulação do ambiente do que uma verdadeira mudança de direção no processo de desenvolvimento (BURSZTYN, 2008).

Os principais diplomas legais criados no Brasil, de interesse direto ou indireto à gestão dos resíduos sólidos, são apresentados no quadro 2.1, com o intuito de demonstrar a variedade de instrumentos e de conteúdos que contribuem para que se possa de forma planejada mudar radicalmente os resultados até aqui alcançados.

<b>Instrumentos legais</b>	<b>Definição</b>
Política Nacional de Cooperativismo - Lei nº 5.764, de 1971.	define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências.
Política Nacional do Meio Ambiente - Lei 6.938, de 1981.	dispõe sobre os fins, mecanismos de formulação e aplicação da política ambiental.
Constituição Federal (CF), de 1988, Art. 30.	Responsabilidade municipal pelos serviços de saneamento básico - Inciso V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;
Constituição Federal (CF), de 1988, Art. 225.	determina que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”
Normas para licitações e contratos – Lei nº 8666, de 1993.	regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
Concessão e permissão da prestação dos serviços – Lei nº 8.987, de 1995.	dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no artigo 175 da Constituição Federal e dá outras providências
Lei de Crimes Ambientais – Lei nº 9.605, de 1998.	define as sanções penais e administrativas em relação a condutas e atividades lesivas ao meio ambiente; regulamenta o dispositivo constitucional que responsabiliza as pessoas jurídicas no caso de infração ambiental cometida por decisão de seu representante legal ou contratual a responsabilidade administrativa, civil e penal.
Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9.795, de 1999.	institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências
Taxa Ambiental – Lei nº 10.165, de 2000.	altera a Lei nº 6.938, de 1981, e institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental – TCFA para o controle e a fiscalização pelo IBAMA das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais. Estão sujeitos à TCFA a indústria e serviços como: tratamento e destinação de resíduos industriais; disposição de resíduos; destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos, etc.

Quadro 2.1 - Marcos de referência legal para a gestão dos resíduos sólidos

A grande transformação no ordenamento legal para o saneamento básico, no entanto, ocorreu mais recentemente já no século XXI, com outros importantes instrumentos legais adotados e leis sancionadas conforme apresentado no quadro 2.2.

<b>Instrumentos Legais</b>	<b>Definições</b>
Estatuto das Cidades - Lei nº 10.257, de 2001.	regulamenta os artigos 182 e 183 da CF, estabelecendo as diretrizes gerais da política urbana.
Lei federal nº 10.406 de 2002 (Novo Código Civil)	regulamenta as Associações

(continua)



Instrumentos legais	Definições
Uso sustentável dos recursos – Lei nº 10.683, de 2003.	estabelece instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e do uso sustentável dos recursos naturais; políticas para integração do meio ambiente e produção.
Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Brasileira - Decreto de 2004	cria a Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Brasileira e gestão dos resíduos em consonância com o que princípios da responsabilidade compartilhada por todos.
Parceria Pública Privada – Lei nº 11.079, de 2004.	institui normas para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública
Consórcios Públicos – Lei 11.107, de 2005.	dispõe sobre consórcios públicos e instrumentaliza a gestão associada de serviços públicos
Saneamento Básico – Lei 11.445, de 2007.	estabelece diretrizes para os serviços públicos de saneamento básico
Resíduos Sólidos – Lei 12.305, de 2010.	apresenta os princípios para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos e da logística reversa
Meio Ambiente – Lei complementar 140, de 2011.	fixa normas, nos termos do Art. 23 da CF, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas relativas à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição à preservação das florestas, da fauna e da flora.
Controle de fauna nas imediações de aeródromos – Lei 12.725, de 2012.	dispõe sobre o controle de fauna para diminuição de risco de acidentes e incidentes aeronáuticos decorrentes da colisão de aeronaves com espécimes da fauna
Resíduos Recicláveis de órgãos públicos federais - Decreto nº 5.940, de 2006.	institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
Regulamentação da Lei de consórcios públicos – Decreto nº 6.016, de 2007.	regulamenta a Lei nº 11.107, para contratação de consórcios públicos.
Regulamentação da Política Federal de Saneamento Básico – Decreto nº 7.217, de 2010.	regulamenta a Lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.
Regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Decreto nº 7.404, de 2010.	regulamenta a Lei nº 12.305 e cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos sistemas de logística Reversa
Programa Pró-Catador – Decreto nº 7.405, de 2010.	institui o Programa Pró-Catador e dispõe sobre a organização e funcionamento do Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis

Quadro 2.2 - Marcos regulatórios recentes de referência para o saneamento ambiental

## 2.2. A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS dá um passo significativo em termos ambientais, ao proibir, a partir de 2014, a disposição de resíduos em aterros sanitários, permitindo aterrar apenas os rejeitos oriundos dos diversos tipos de tratamentos. Isso significa que todos os resíduos gerados e coletados deverão ser tratados para a recuperação de recicláveis e encaminhamento ao processo industrial, para a compostagem dos resíduos orgânicos e mesmo seu aproveitamento energético.

A hierarquização da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos adota a seguinte ordem de prioridade, de acordo com o Art. 9º da Lei 12.305: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Por meio dos instrumentos da *logística reversa*, da *educação ambiental* e do *apoio aos municípios para a implantação da coleta seletiva de resíduos*, pretende-se alcançar as prioridades de não geração, de redução e de reutilização dos resíduos. Nesse contexto, as Instalações para a recuperação de resíduos passam a ter uma importância estratégica.

Ainda dentro do ordenamento legal, foram também aprovadas, no período entre 1990 e 2012, várias Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA - órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, que foi instituído pela Lei n. 6.938/81, integrando o Poder Executivo (Resoluções CONAMA, [entre 1986 e 2012]). As principais resoluções do CONAMA que dizem respeito aos resíduos sólidos urbanos e a seus efeitos poluidores são listadas a seguir:

- Resolução CONAMA nº 1, de 1986, dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental, para o licenciamento de atividades com significativo impacto ambiental;
- Resolução CONAMA nº 05, de 1988, dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico;
- Resolução CONAMA nº 3, de 1990, dispõe sobre padrões de qualidade do ar e concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população e ao meio ambiente em geral;
- Resolução CONAMA nº 8, de 1990, estabelece os limites máximos de emissões de poluentes do ar;
- Resolução CONAMA nº. 13, de 1990, dispõe sobre o licenciamento de atividades que possam afetar a biota das unidades de conservação, num raio de 10 quilômetros;
- Resolução CONAMA nº 2, de 1991, estabelece que as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas devem ser tratadas como fonte especial de risco para o meio ambiente;

- Resolução CONAMA nº 6, de 1991, dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;
- Resolução CONAMA nº 8, de 1991, que veda a entrada no país, de materiais destinados à disposição final e incineração no Brasil;
- Resolução CONAMA nº 5, de 1993, define normas para tratamento de resíduos dos serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- Resolução CONAMA nº 9, de 1993 - dispõe sobre o gerenciamento, reciclagem, descarte, disposição, combustão, industrialização de óleos lubrificantes usados;
- Resolução CONAMA nº 07, de 1994, dispõe sobre a importação e exportação de qualquer tipo de resíduo;
- Resolução CONAMA nº 4, de 1995, estabelece Áreas de Segurança Portuária a partir do centro do aeródromo e define restrições a propriedades vizinhas;
- Resolução CONAMA nº 23, de 1996, dispõe sobre o movimento transfronteiriço de resíduos e sobre resíduos perigosos;
- Resolução CONAMA nº 228, de 1997, dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo;
- Resolução CONAMA nº 237, de 1997 – dispõe sobre o licenciamento ambiental para tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos;
- Resolução CONAMA nº 257, de 1999, regulamenta o descarte de pilhas e baterias, no caso da coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final;
- Resolução CONAMA nº 258, de 1999, dispõe sobre a coleta e destinação final de pneumáticos inservíveis – obrigando os fabricantes e importadoras a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada;
- Resolução CONAMA nº 264, de 1999, dispõe sobre licenciamento ambiental para co-processamento de resíduos em fornos de clínquer, na fabricação de cimento;
- Resolução CONAMA nº 275, de 2001: estabelece o código de cores por tipos de resíduos, para os coletores e transportadores, e em campanhas de coleta seletiva;
- Resolução CONAMA nº 14, de 2002, dispõe sobre o registro de produtos destinados a remediação e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 307, de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA nº 308, de 2002, dispõe sobre o Licenciamento Ambiental para disposição final dos resíduos sólidos em municípios de pequeno porte;
- Resolução CONAMA nº 316, de 2002, dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;
- Resolução CONAMA nº 358, de 2005, dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, revoga as Resoluções nº 5/93, e 283/01;

- Resolução CONAMA nº 362 de 2005, dispõe sobre a reciclagem de óleo lubrificante usado e/ou contaminado (Oluc);
- Resolução CONAMA nº 401, de 2008, estabelece limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional;
- Resolução CONAMA nº 404, de 2008, estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte;
- Resolução CONAMA nº 416, de 2009, dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação;
- Resolução CONAMA 448, de 2012, altera os Arts. da Resolução nº 307, de 2002 sobre gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA nº 452, de 2012, dispõe sobre controle da importação de resíduos perigosos, conforme Convenção da Basiléia.

Quatorze dos vinte e seis Estados Brasileiros e o Distrito Federal já implantaram as respectivas Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos, com suas peculiaridades locais. São eles: Rio Grande do Sul (Lei 9.921/1993), Paraná (Lei 12.493/1999), Mato Grosso do Sul (Lei 2080/2000), Ceará (Lei 13.103/2001), Pernambuco (12.008/2001), Goiás (Lei 14.248/2002), Rondônia (Lei 1145/2002), Mato Grosso (Lei 7862/2002 alterada pelas Leis nº 9.263/2009 e nº 9.132/2009), Distrito Federal (Lei 3224/2003), Santa Catarina (Lei 13.557/2005), Piauí (11.748/2005), Rio de Janeiro (Lei 4991/2003), São Paulo (Lei 12.300/2006), Minas Gerais (Lei 18.031/2009), Espírito Santo (Lei 9264/2009).

Outro importante instrumento para o estímulo à gestão ambientalmente correta das atividades nos municípios é a instituição do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS Ecológico ou Verde. A Constituição Federal, em seu artigo 155, II, dispõe que compete aos Estados a sua instituição. Está ainda previsto no artigo 157, IV uma hipótese de sua distribuição:

*As parcelas de receita do ICMS pertencentes aos Municípios, mencionadas no inciso IV, serão creditadas conforme os seguintes critérios:*

*I - três quartos, no mínimo, na proporção do valor adicionado nas operações relativas à circulação de mercadorias e nas prestações de serviços, realizadas em seus territórios;*

*II - até um quarto, de acordo com o que dispuser lei estadual ou, no caso dos Territórios, lei federal.*

Nesse sentido, 16 dos 26 Estados brasileiros já definiram pela implementação do ICMS Ecológico (Acre, Amapá, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rondônia, Rio Grande do Sul,

São Paulo e Tocantins) e oito estão discutindo a sua implantação (Alagoas, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Pará, Santa Catarina, Sergipe e Rio Grande do Norte). Apenas os Estados do Maranhão e Roraima e o Distrito Federal - este por não ter municípios - não possuem ou não colocaram em discussão a introdução do ICMS Ecológico (ICMS, 2013).

Dos dezesseis Estados que implementaram o ICMS Ecológico, apenas seis consideram ações relativas à gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos como critério para a distribuição dos recursos. São eles: Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro e Tocantins. Os Estados da Paraíba e Piauí (os últimos a instituírem a Lei do ICMS Ecológico) apoiam estas atividades. Isso pode demonstrar que há uma tendência a que novas adesões a este instrumento legal contemplem em sua legislação a gestão dos resíduos nos critérios de rateio dos recursos.

O reconhecimento da ocupação de catador como profissão foi introduzida no Código Brasileiro de Ocupações - CBO em 2002, assim como a de selecionador de material reciclável e de Operador de prensa de material reciclável.

A CBO é um documento normalizador das ocupações do mercado de trabalho brasileiro. A nomenclatura da classificação no CBO é numerativa, por grupo de família ocupacional para situações de trabalho similares e habilidades cognitivas comuns. A numeração se dá em estrutura hierárquica piramidal composta por grandes grupos, subgrupos principais, subgrupos, grupos de base ou famílias e ocupações. No caso dos catadores são as seguintes classificações e definições das situações de trabalho reconhecidas:

- 5192-05 - Catador de material reciclável: Catador de ferro-velho, Catador de papel e papelão, Catador de sucata, Catador de vasilhame, Enfardador de sucata (cooperativa).
- 5192-10 - Selecionador de material reciclável: Separador de material reciclável, Separador de sucata, *Triador* de material reciclável, *Triador* de sucata.
- 5192-15 - Operador de prensa de material reciclável: Enfardador de material de sucata (cooperativa), Preseiro, Prensista.

É digno de nota, na leitura no sítio eletrônico do Ministério do Trabalho e do Emprego, a descrição sobre as condições gerais de exercício da profissão de Catador de material reciclável:

*“O trabalho é exercido por profissionais que se organizam de forma autônoma ou em cooperativas. Trabalham para venda de materiais a empresas ou cooperativas de reciclagem. O trabalho é exercido a céu aberto, em horários variados. O catador é exposto a variações climáticas, a riscos de acidente na manipulação do material, a acidentes de trânsito e, muitas*

*vezes, à violência urbana. Nas cooperativas surgem especializações do trabalho que tendem a aumentar o número de postos, como os de selecionador, triador, enfardador de sucatas e operador de prensa.”.*

Fica evidente a responsabilidade do gestor público na contratação de associações e cooperativas de catadores no sentido de impedir que o trabalho seja realizado nas condições anteriormente descritas, garantindo assim o cumprimento de toda a legislação de proteção do catador que é válida para todas as profissões. Por sua vez, do ponto de vista da indústria da reciclagem, da qual ele é a base da cadeia produtiva, há que se responsabilizar o industrial que adquire matéria prima secundária oriunda do trabalho realizado pelos catadores em condições tão precárias.

Se, por um lado, o reconhecimento da profissão foi uma grande conquista desse grupo de pessoas que até então sequer eram consideradas catadoras, por outro lado, causa estranheza que o Ministério responsável por garantir que qualquer trabalho seja realizado em condições mínimas de segurança e proteção no País, admita as condições tão insalubres e precárias, então praticadas no trabalho dos catadores, como uma realidade aceitável.

No caso das Instalações de Recuperação de Resíduos, devem ser observadas as condições sanitárias e de conforto. A Norma Regulamentadora NR 24, de 1978, emitida pelo Ministério do Trabalho e do Emprego, publicada pela Portaria GM n.º 3.214 de 1978 e atualizada pela Portaria SSST n.º 13, de 1993, estabelece as condições sanitárias, incluindo o número de instalações sanitárias, de banheiros e armários para condições normais e condições insalubres, definindo as quantidades as dimensões e as condições de manutenção e uso (NORMA REGULAMENTADORA, 1993).

Um conjunto relativamente amplo de normas técnicas foi editado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, de interesse para a limpeza urbana e da gestão dos resíduos sólidos urbanos. No entanto, verifica-se a necessidade de revisão e atualização de boa parte destas normas e a necessidade de complementar as questões abrangidas.

A regulamentação dos Serviços Municipais de Limpeza Urbana é tratada em geral nos seguintes instrumentos legais: Lei Orgânica Municipal, Código Municipal de Posturas, leis municipais específicas (saneamento, limpeza urbana, entulhos da construção civil, resíduos dos serviços de saúde, tarifas e preços públicos), Código Sanitário, Código Tributário (taxas) e, especificamente, Regulamento de Limpeza Urbana, entre outros.

Diversas prefeituras brasileiras dispõem de leis específicas para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos. Registra-se como mais recente a Lei nº 10.534/2012 do Município de Belo Horizonte, que, de forma bastante atualizada, define, em seu art. 14, que os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ou quando instituídos sistemas de logística reversa, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. No entanto, a maioria dos municípios brasileiros ainda carece de regulamentação local da temática adequada à realidade específica.

Esses diversos instrumentos legais representam um diferencial nos aspectos legais até recentemente em vigor no Brasil e a sua aplicabilidade dependerá, entre outros fatores, da capacitação dos profissionais envolvidos com a gestão dos resíduos sólidos, com a qualificação do gasto público pela melhoria na elaboração de projetos, execução adequada dos investimentos e das obras e da prestação dos serviços, e com a melhoria da cadeia produtiva do setor.

### 2.3. IMPACTOS DO ORDENAMENTO LEGAL FEDERAL NAS IRRs

A implantação das Instalações de Recuperação de Resíduos depende da elaboração de estudos e projetos que atendam as exigências do arcabouço legal anteriormente discriminado. Ademais de se atentar para as leis nacionais, há que se considerar também a legislação estadual e local. Foram identificados 14 estados que já possuem suas políticas de resíduos sólidos urbanos. Seis dos 16 estados que implantaram o ICMS Ecológico, destinam recursos adicionais aos municípios que implantam a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos. Esses recursos podem vir a ser importante fonte de recursos, complementarmente à cobrança de taxas, tarifas e preços públicos. Por tudo isso há que se conhecer a legislação estadual e a municipal para se realizar o planejamento, aproveitando oportunidades e atendendo às disposições da legislação aplicável nas três esferas de governo.

As condições estratégicas exigidas pela legislação nacional e os instrumentos que os obrigam, com vistas a uma maior sustentabilidade das Instalações de Recuperação de Resíduos e para se obter o melhor resultado final estão listadas no quadro 2.3. O não cumprimento das obrigações pode vir a comprometer a exequibilidade dos projetos, a exemplo do que já acontece em municípios que, por deixarem de cumprir a legislação, correm o risco de terem suas atividades frustradas por ações da comunidade, da Câmara dos Vereadores ou até mesmo do Ministério Público.

	<b>Condição</b>	<b>Instrumento Legal</b>	<b>Consequências</b>
1	Elaboração de Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos	Lei 11.445/2007 - Art. 19º A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço.	Deverá ser desenvolvido estudo do crescimento populacional, da geração de resíduos e do cálculo estimado dos resíduos sólidos secos reaproveitáveis e as formas de tratamento. Deverão ser definidas metas que correspondam à universalização dos serviços no horizonte previsto para o plano.
2	Todos os resíduos deverão receber algum tratamento com ordem de prioridade definida na Lei	Lei 12.305/2010 - Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.	Somente rejeitos dos processos de tratamento poderão ser dispostos em aterro sanitário. Portanto a coleta seletiva e o reaproveitamento dos resíduos sólidos secos passam a ter grande importância na hierarquia do tratamento dos resíduos sólidos.
3	Mobilização e participação social na elaboração de estudos, projetos e na implantação dos serviços.	Lei 11.445/2007 - Art. 3º - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.	A participação social não é só fundamental para o sucesso dos projetos de coleta seletiva dos resíduos, mas passa a ser obrigatória.
4	Trabalhar a dimensão ambiental dos recursos humanos e da população para incorporar hábitos saudáveis no manejo dos resíduos sólidos urbanos	Lei 9.795/1999 - Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo: I - ao Poder Público, nos termos dos Arts. 205º e 225º da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.	Devem ser capacitados os recursos humanos envolvidos no processo de recuperação de resíduos sólidos, desenvolvimento de estudos e pesquisas visando à sustentabilidade econômica, social e técnica da instalação, promover o adequado gerenciamento e sistematização de todas as informações e promover a educação ambiental da população nos diversos contextos e espaços possíveis no nível formal e não formal.
5	Universalização - ampliação progressiva a todos os domicílios	Lei 11.445/2007 – Art. 19º: “O Plano deverá conter no mínimo: II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;	Deverá ser considerada toda a população do município sendo atendida progressivamente pela coleta seletiva a curto, a médio e longo prazo. Estima-se em 32% a quantidade de resíduos



	ocupados do município		sólidos recicláveis (Plano Nacional de Resíduos Sólidos).
6	Adequada gestão dos resíduos recebidos, dos materiais recuperados, comercializados e dos rejeitos.	Lei 9.605/1998 - Art. 54º Causar poluição de qualquer natureza que possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa..... V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ;	Os resíduos devem ser processados desde a recepção, primeira triagem, processamento, enfardamento, prensagem, comercialização, e os rejeitos dispostos para coleta de forma adequada sem causar poluição ou danos ao ambiente. Devem ser controladas as moscas, roedores, ruídos, etc.
7	Uso adequado das funções sociais da cidade, uso compatível do solo de acordo com a atividade de recuperação de materiais recicláveis.	Lei 10.257/2001 Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar as funções sociais da cidade mediante: II – gestão democrática por meio da participação da população.... na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;...VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: ....b) a proximidade de usos .....inconvenientes; f) a deterioração das áreas urbanizadas;.... g) a poluição e a degradação ambiental.	O poder público municipal deverá ouvir a população por meio da promoção de audiências e debates públicos para a implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população. Deve-se atentar para o “ <i>ninby effect</i> ”, isto é “É bom, mas não no meu quintal”.
8	Priorização na contratação de associação e cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Decreto 7.404/2010 - Art. 11º O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público.	Havendo no município associação ou cooperativa de catadores deverá ser dada a mesma prioridade na operacionalização da IRR. As demais soluções como contratação de servidores ou de empresas prestadoras de serviços deverão ser utilizadas quando esgotada a possibilidade de trabalho feito por associação e cooperativas de catadores.
9	Contratação de associações e cooperativas de catadores sem necessidade de licitação	Lei 11.445/2007 - Art. 57º - O inciso XXVII do caput do art. 24 da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, passa a vigorar com a seguinte redação: Art. 24..... XXVII - na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos..... recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas.....	Poderá ser feito contrato diretamente com a associação ou cooperativa de catadores com dispensa de licitação. O contrato deverá estabelecer as condições de trabalho com uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública, bem como as exigências para a adequada prestação dos serviços.
10	Condições para	Lei nº 5.764/1971 Art. 29. O ingresso nas cooperativas é livre a	Caso o contrato seja feito com uma cooperativa

	contratação de cooperativa de catadores para a operação das IRRs	todos que desejarem utilizar os serviços prestados pela sociedade, desde que adiram aos propósitos sociais e preencham as condições do estatuto, ressalvado o disposto no artigo 4º, item I, desta Lei. § 1º A admissão dos associados poderá ser restrita, a critério do órgão normativo respectivo, às pessoas que exerçam determinada atividade ou profissão....	devem ser observadas todas as definições da política nacional de cooperativismo.
11	Licenciamento ambiental	Lei 6.938/1981 Art. 10º A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental. .	Deve ser pesquisada necessidade de licença de Instalação, implantação e operação. Observar as exigências dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente sobre os critérios para licenciamento ambiental como porte, potencial poluidor e natureza da atividade.
12	Concessão ou permissão dos serviços	Lei nº 8.987/1995 – Art.2º - III - concessão de serviço público precedida da execução de obra pública: a construção, total ou parcial,..... de quaisquer obras de interesse público, delegada.... mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para a sua realização,.... de forma que o investimento da concessionária seja remunerado e amortizado mediante a exploração do serviço ou da obra por prazo determinado; IV - permissão de serviço público: 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.	Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido nesta Lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato. A validade dos contratos de delegação é condicionada pelo atendimento do disposto no art. 11 da Lei 11.445.2007. (ver item 20)
13	Contratação de obras e serviços	Lei nº 8.666/1993 – Normas a serem observadas para contratação pela administração pública	Deverão ser observadas todas as normas para licitações e contratos com a administração pública
14	Parceria Público Privada na contratação dos serviços e obras	Lei nº 11.079/2004 – Art. 4º Na contratação de parceria público-privada serão observadas a: I – eficiência no cumprimento das missões de Estado e no emprego dos recursos da sociedade; II – respeito aos interesses e direitos dos destinatários dos serviços..... III – indelegabilidade das funções de regulação, jurisdicional, do exercício do poder de polícia e de outras atividades.... IV – responsabilidade fiscal...; V – transparência dos	Deverão ser observadas todas as normas gerais para licitação e contratação da parceria público privada que é modalidade de concessão. A validade dos contratos de delegação é condicionada pelo atendimento do disposto no art. 11 da Lei 11.445.2007 (ver item 20).

		procedimentos e das decisões; VI – repartição objetiva de riscos entre as partes; VII – sustentabilidade financeira e vantagens socioeconômicas dos projetos de parceria.	
15	Material da coleta seletiva em órgãos da administração pública federal para associações e cooperativas	Decreto nº 5.940/2006 – Todos os resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, devem ter como destinação as associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.	Todos os resíduos sólidos secos coletados de órgãos públicos federais devem ser destinados a instalações de recuperação de resíduos operadas por associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.
16	Apoio à organização das cooperativas de catadores de materiais recicláveis.	Decreto 7.405/2010 - Art. 2º - Promoção e integração das ações voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis: I - capacitação, formação e assessoria técnica; II - incubação de cooperativas e de empreendimentos sociais solidários que atuem na reciclagem; III - pesquisas e estudos...; IV - aquisição de equipamentos, máquinas e veículos voltados para a coleta seletiva, reutilização, beneficiamento, tratamento e reciclagem pelas cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; V - implantação e adaptação de infraestrutura física.....; VI - organização e apoio a redes de comercialização e cadeias produtivas...; VII - fortalecimento da participação do catador nas cadeias de reciclagem; VIII - desenvolvimento de novas tecnologias...; e IX - abertura e manutenção de linhas de crédito especiais.	Estas atividades são fundamentais para garantir o cumprimento de todas as obrigações legais previstas e poderão ser feitas de forma integrada com as três esferas de governo, federal, estadual e municipal e da sociedade civil. A incubação das associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis prevista neste artigo deverá se dar por um período bastante longo, considerando as dificuldades registradas pela categoria na operacionalização das IRRs.
17	Condições de salubridade nos locais de trabalho	NR 24 – 1978 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho– MTE. 24.1.2 As áreas destinadas aos sanitários deverão atender às dimensões mínimas essenciais. O órgão regional competente em Segurança e Medicina do Trabalho poderá, à vista de perícia local, exigir alterações de metragem que atendam ao mínimo de conforto exigível. É considerada satisfatória a metragem de 1 metro quadrado, para cada sanitário, por 20 operários em atividade. 24.1.8 Será exigido, no conjunto de instalações sanitárias, um lavatório para cada 10 (dez) catadores nas atividades ou operações insalubres, ou nos trabalhos com	Devem ser rigorosamente observadas as condições sanitárias e de conforto no local de trabalho. Não somente na implantação como também na manutenção das instalações limpas, ventiladas, iluminadas, livres de sujeiras. É terminantemente proibido o uso de vestiário para finalidades como acúmulo de materiais encontrados nos resíduos, etc. Os refeitórios deverão ter assento simultâneo para 1/3 do pessoal operacional. Obviamente estas exigências

		exposição a substâncias tóxicas, irritantes, infectantes, alergizantes, poeiras ou substâncias que provoquem sujidade.	devem ser estendidas às instalações de recuperação de resíduos operadas pelos sucateiros.
18	Sustentabilidade técnica econômico financeira	Lei 11.445/2007 - Art. 11º São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico: II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços; III - a existência de normas de regulação..... Lei; V - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo: a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a sistemática de reajustes...; c) a política de subsídios; V - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;	Os municípios podem até obter recursos não onerosos para a construção das Instalações para a recuperação de resíduos, mas a sua manutenção e custo operacional tem que ser viabilizada pelo próprio município. Daí a importância da recuperação destes custos para a sustentabilidade e prestação continuada dos serviços por meio da cobrança de taxas e tarifas. Ainda assim deverão os serviços ser regulados, e comprovada a viabilidade do equilíbrio econômico financeiro.
19	Sistema de geração e fornecimento de informações	Lei 12.305/2010 - Art. 12. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), articulado com o Sinisa e o Sinima. Parágrafo único..	Ademais da necessidade de geração de informações e divulgação para a prestação de contas aos munícipes o poder público local deverá fornecer informações para o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR.

Quadro 2.3 – Obrigatoriedade a ser observada na implantação de uma Instalação de Recuperação de Resíduos

## 2.4. LOGÍSTICA REVERSA E A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA

De acordo com a PNRS (BRASIL, 2010b),

A Logística Reversa, considerada um dos pontos fortes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

A adoção do conceito de Logística Reversa provoca mudanças radicais no modo com os resíduos são entendidos e tratados. Mudam não apenas aspectos normativos, mas, sobretudo paradigmas dos processos produtivos, ao ser introduzida a noção de ciclo de vida dos produtos e de cadeia produtiva, onde os resíduos deixam de ser o final da linha, para se tornarem fontes do reinício de novo ciclo, sempre que possível e viável.

Por meio deste instrumento o Brasil tem uma janela de oportunidade para se modernizar em termos de responsabilização de diversos atores da cadeia da geração de resíduos, a partir do retorno de alguns produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Passam a ter responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Os produtos elencados para a logística reversa são: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e os produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Lei nº 12.305/ 2010 definiu três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a implantação da logística reversa: a elaboração de um regulamento; um termo de compromisso; ou um acordo setorial. O acordo setorial foi definido como ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

Já a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para

reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.

A logística reversa foi regulamentada pelo Decreto 7404/ 2010, que criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Este tem como finalidade apoiar a estruturação e implementação da PNRS, por meio da articulação dos órgãos e entidades governamentais, no cumprimento das determinações e das metas previstas na Lei.

O trabalho de elaboração dos programas que darão conta da implantação da logística reversa não é tarefa simples. Era de se esperar que a coordenação do Comitê ficasse com o Ministério do Meio Ambiente, e isto de fato aconteceu. Era também de se esperar que sua composição fosse bastante ampla, abrangendo os mais diversos ministérios, como de fato aconteceu. O que não se poderia imaginar é que o Ministério da Educação – MEC, responsável pelo ensino no Brasil, por meio de uma visão sistêmica com ações integradas da educação ficasse fora deste processo. A relevância do setor de educação se justifica no fato de que há uma carência generalizada da mão de obra qualificada em todas as etapas do processo de manejo dos resíduos no Brasil, além da própria lacuna do componente ambiental, de fato, nas atividades de formação de todos os estudantes.

A falta de desenvolvimento institucional no setor de resíduos sólidos, as dificuldades de definição da adequação do modelo à realidade local, de projetos técnicos de qualidade, de gestão e operação dos serviços são evidentes. Os profissionais desse segmento, em seus diversos níveis, se ressentem da falta de uma educação formal de qualidade. Há inclusive a necessidade de uma educação cidadã para que cada habitante restitua os bens inservíveis nos locais destinados a este recebimento, que selecione os resíduos secos dos úmidos e os disponibilizem para a coleta seletiva. Se para o manejo dos resíduos convencionais se necessita muito aperfeiçoamento, o que dizer para o caso da logística reversa, da responsabilidade compartilhada e dos acordos setoriais. Há que se olhar para frente, vislumbrar situações até então inexploradas, conhecer os modelos de sucesso em países que têm estes modelos implantados, programar e implantar novos procedimentos.

A logística reversa já foi adotada por diversos países, em especial do Hemisfério Norte. No Brasil, o desafio é chegar a um acordo entre o governo e os segmentos nominados na Lei sobre os procedimentos a serem adotados. O Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística reversa trata exclusivamente deste tema e foi dividido em cinco grupos: óleos e respectivas embalagens, resíduos elétricos eletrônicos, lâmpada, embalagens em geral e descarte de medicamentos. Os

sistemas já implantados são: embalagens de Agrotóxicos, óleo lubrificante usado ou contaminado, pilhas e baterias e pneus.

No caso das embalagens de agrotóxicos a Lei 7.802/1989, alterada pela Lei 9.974/2000, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Em se tratando de óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc) a Resolução Conama 362 de 2005 estabelece que a reciclagem de óleo lubrificante usado e/ou contaminado (Oluc) - classificado como resíduo perigoso e que provém, em sua quase totalidade, dos setores de transportes e industrial - é uma excelente prática de gestão de recursos não renováveis. Para garantir sua implementação, a resolução criou o Grupo de Monitoramento Permanente – GMP que vem conduzindo o processo para a construção do modelo a ser implantado.

Para as pilhas e baterias a Resolução CONAMA nº 401/2008 estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

Os pneus são regulamentados pela Resolução CONAMA nº 416/2009 que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.

Para apoio às suas atividades o Comitê Orientador Logística Reversa conta com 5 Grupos Técnicos de Assessoramento - GTA, que funcionam como instância de assessoramento. Foram priorizadas cinco cadeias: descarte de medicamentos; embalagens em geral; embalagens de óleos lubrificantes e seus resíduos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e eletroeletrônicos. Está previsto que os sistemas de devolução dos resíduos aos geradores serão implementados principalmente por meio de acordos setoriais com a indústria.

## 2.5 - A GUIA DE CONCLUSÃO: DESAFIOS

Um tema de grande interesse, que constitui desafio, no caso brasileiro, é a recuperação dos resíduos sólidos secos recicláveis. As embalagens em geral integram esta categoria, da qual fazem parte outros tipos de materiais como revistas, jornais velhos, vasilhames, brinquedos fora de condições de uso, entre outros. Portanto, no que tange a responsabilidade compartilhada pelo retorno dos resíduos, deve ser acrescido, ao sistema de embalagens em geral, este tipo de resíduo não classificado

de acordo com o Comitê Orientador (para a Implantação da Logística Reversa) - CORI, o órgão deliberativo para decisões no âmbito do Governo Federal sobre o assunto.

Essa implantação requererá muito esforço do poder público municipal que precisa estar preparado para a gestão de um sistema complexo que aumentará suas responsabilidades na gestão e muito provavelmente os custos dos serviços. No entanto o resultado deverá vir no sentido de favorecer a preservação ambiental em um modelo sustentável de gestão dos resíduos sólidos urbanos capaz de colocar o Brasil – país continental, globalmente importante e com grande visibilidade internacional – tratando a questão ambiental de forma central e não periférica. Este poderá vir a ser um importante passo na construção de uma economia sustentável.



## **CAPÍTULO 3 – RENDA E EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL<sup>3</sup>**

### **INTRODUÇÃO**

O objetivo deste artigo foi discutir hipóteses sobre fatores que podem influenciar a evolução da geração dos resíduos sólidos no Brasil. Será cumprida a meta primeira da Política Nacional de Resíduos Sólidos de redução de sua geração? A redução das desigualdades sociais implicará em aumento de consumo? Há limite para esse aumento? Questões culturais podem afetar a geração de resíduos sólidos? Estes temas são discutidos no artigo em busca de respostas a essas perguntas.

O conhecimento sobre a evolução da geração dos resíduos é relevante não somente para o cumprimento da legislação brasileira como também para o planejamento das atividades de manejo dos resíduos sólidos, coleta, tratamento e disposição final.

Na seção 3.1 é apresentada a metodologia do estudo. Na seção 3.2 são apresentados pesquisas e estudos realizados no Brasil sobre a evolução das condições socioeconômicas e culturais da população e a relação dessas condições com a geração *per capita* de resíduos sólidos. Na seção 3.3 são apresentados dados sobre a geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil e analisados aspectos de sua evolução como porte de município, situação geográfica, etc. Na seção 3.4 são apresentadas informações sobre a geração de resíduos sólidos em países desenvolvidos e em desenvolvimento e apresentados instrumentos econômicos utilizados com vistas à redução da geração de resíduos sólidos. Na seção 3.5 são identificadas hipóteses que podem influenciar o aumento ou a redução real ou aparente da geração *per capita* de resíduos sólidos com base nos desenvolvimentos e análises realizadas nos capítulos anteriores. Na seção 3.6 são apresentadas as considerações finais, e identificadas tendências a um aumento do consumo e, conseqüentemente, da geração *per capita* de resíduos sólidos nos próximos anos.

Tanto os países desenvolvidos estudados pela *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) como os em desenvolvimento como o Brasil apontam para o crescimento da geração *per capita* mesmo com a redução do peso específico dos resíduos sólidos.

---

<sup>3</sup> Artigo desenvolvido pela autora, submetido e publicado na Revista Engenharia Sanitária e Ambiental da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – SCIELO - ISSN 1413-4152, ISSN 1809-4457 on line - Vol. 17 nº2 -Abril/Junho 2012.

O crescente aumento da necessidade de áreas para disposição de resíduos vem sendo considerada como uma das características da “Pegada Ecológica”<sup>4</sup> (MARTÍNEZ-ALIER, 2007). Segundo esse autor, houve uma inversão da pergunta: “Qual é a população máxima que se pode manter sustentavelmente em um país ou região”, elaborada pelo cientista H. T. Odum, para: “Quanta terra produtiva é solicitada como manancial de recursos ou como área de disposição para os resíduos para sustentar uma população em seu nível atual de vida com as tecnologias atuais?” elaborada por Opschorr.

A relação da geração *per capita* de resíduos sólidos com a pegada ecológica se dá tanto pelo consumo de bens produzidos com matéria-prima extraída da natureza, como na disposição de resíduos no solo.

### 3.1 METODOLOGIA

A média da geração *per capita* de resíduos sólidos é função da quantidade de resíduos coletados em uma cidade dividida pela população beneficiada por esses serviços. Ela se altera em função de fatores culturais, hábito de consumo, padrão de vida e a renda familiar que define o poder de compra (BIDONE, POVINELLI, 1999).

Os resíduos sólidos podem, portanto, ser considerados como importante indicador socioeconômico, tanto por sua quantidade como também pela sua caracterização. Fatores econômicos como crise ou apogeu refletem diretamente no consumo de bens duráveis e não duráveis, na alimentação e na consequente geração *per capita* de resíduos sólidos. A análise sobre a evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos pode ser estudada em função de diversos modelos, a saber: estudos no domicílio, na vizinhança, no município, no estado e no país (BEIGL; LEBERSRGER; SALHOFER, 2008).

Neste artigo foram utilizados os dados do país. Nesse sentido, apresenta-se a evolução da renda nos últimos anos no Brasil, baseada em dados do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos - DIEESE, do Ministério do Trabalho e do Emprego – MTE – e dos programas de transferência de renda do Governo Federal.

---

<sup>4</sup> “A Pegada Ecológica de um país, de uma cidade ou de uma pessoa, corresponde ao tamanho das áreas produtivas de terra e de mar, necessárias para gerar produtos, bens e serviços que sustentam seus estilos de vida. Em outras palavras, trata-se de traduzir, em hectares (ha), a extensão de território que uma pessoa ou toda uma sociedade “utiliza”, em média, para se sustentar”.

[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/especiais/pegada\\_ecologica/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/)

A geração *per capita* dos resíduos sólidos municipais foi examinada à luz dos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, do Ministério das Cidades, da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

São consideradas para o estudo, a evolução dos rendimentos, mudanças de hábito e comportamento que influem no consumo e na geração de resíduos sólidos. São considerados os resíduos sólidos gerados no domicílio, comércio, instituições públicas e privadas, de podas e provenientes da limpeza das ruas e vias públicas.

### 3.2 - RENDA, CONSUMO E MUDANÇA DE HÁBITO

Registrou-se no Brasil, em especial na década 2000/2008, um aumento da renda da população mais pobre (BARROS et al, 2009). Estas famílias, quando aumentam a sua renda, apresentam maior Propensão Marginal ao Consumir (PMgC) (NEVES; CROCOMO, 2005), isto é, aumento de rendimentos nas faixas de menor renda resultam em aumentos de consumo, proporcionalmente, maiores do que nas faixas de maior renda.

Existe uma quantidade mínima de produtos alimentícios necessários ao provimento de um adulto, que seria a composição de uma cesta básica. É de se supor que famílias que vivem com renda até a linha de pobreza, quando têm os seus rendimentos aumentados, tendem a elevar seu consumo para obter no mínimo essa ração.

As variações do nível de ocupação da população, da massa de rendimento e do rendimento médio real são, portanto, fatores relevantes para a compreensão da evolução do consumo e da conseqüente geração de resíduos sólidos. Conforme pode ser visto no gráfico 3.1, a partir de 2003 houve no Brasil um vetor econômico favorável, que deve se traduzir em aumento do consumo.

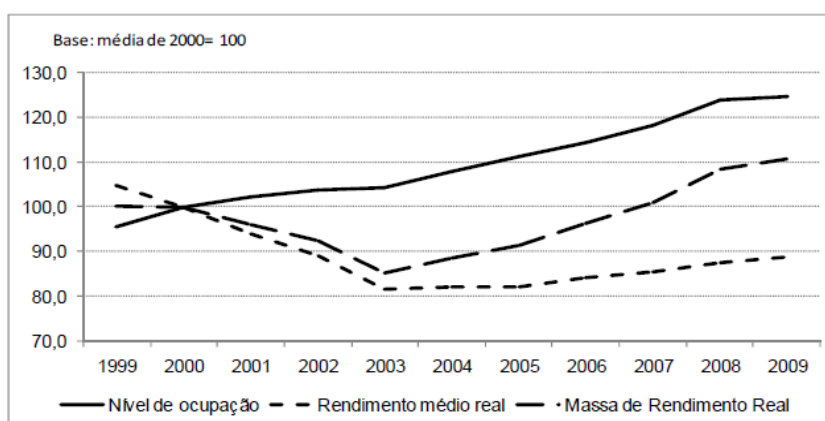


Gráfico 3.1 – Nível de ocupação, rendimento e massa salarial no Brasil (1999/2009).  
Fonte: DIEESE/SEAD 2010 – MTE/FAT – Pesquisa de Emprego e Desemprego (PED).

Para ilustrar a relação direta entre a renda, o consumo e a geração de resíduos sólidos, estudo realizado em Campina Grande, na Paraíba, registrou grande variação da geração *per capita* de resíduos sólidos em função da renda de seus habitantes (OLIVEIRA *et al.*, 2004). A média ponderada de geração foi de 665 g.habitante<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, variando de 399,5 a 1.206,8 g.habitante<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. Foram registrados os menores valores nas regiões mais pobres, e os maiores nas regiões mais ricas.

Por sua vez, programas de transferência de renda do Governo Federal, que atendem a população pobre, como o Benefício de Prestação Continuada (BPC) e o Programa Bolsa Família (PBF), colaboram para que as famílias beneficiadas aumentem o seu consumo para suprir as suas necessidades básicas (BRASIL, 2007).

O aumento do número de postos de trabalho e da renda das famílias das classes D e E, para a classe C também tem favorecido a mobilidade social e o aumento do consumo. Pesquisa realizada pelo Instituto Data Popular no primeiro semestre de 2011, apresentada na tabela 3.1, ilustra esta informação.

Tabela 3.1 – Evolução do percentual de brasileiros nas classes A, B, C, D e E\*

<b>Estrato social</b>	<b>2004</b>	<b>2011</b>	<b>2014</b>
Classe A	2,70%	3,20%	3,30%
Classe B	6,30%	8%	8,70%
Classe C	42,40%	53,90%	58,30%
Classe D	41,30%	31,10%	26,80%
Classe E	7,30%	3,80%	2,90%
Total de brasileiros	181 milhões	193 milhões	197 milhões
*IBGE: Renda familiar mensal — classe A acima de R\$ 10.200,00; classe B entre R\$ 5.100,00 e R\$ 10.200,00; classe C entre R\$ 2.040,00 e R\$ 5.100,00; classe D entre R\$ 1.020,00 e R\$ 2.040,00; classe E até R\$ 1.020,00. Dados do primeiro semestre de 2011 e previsão para 2014.			

Fonte: Data Popular (2011)

Outro aspecto que expressa o aumento do consumo das famílias mais pobres é a maior facilidade de acesso ao crédito por catadores jovens de baixa renda registrada nos últimos anos pela pesquisa SERASA EXPERIAN divulgada no Jornal Valor Econômico, em 08/11/2011. Este grupo foi responsável pela demanda de 25,5% de cartões crédito no Brasil no primeiro semestre de 2011. Em 2009, o número havia sido de 21,75% e, em 2010, de 23,43% (JORNAL VALOR ECONÔMICO, 2011).

Pelo fator renda, a classe E superou as demais, com 52% das adesões a cartões de crédito em 2009, 54,8% em 2010 e 58,8% em 2011, demonstrando que os públicos emergentes prevalecem no acesso ao crédito (JOVENS DA CLASSE “E”, 2011).

Algumas mudanças de hábito podem influenciar no aumento da geração *per capita* de resíduos sólidos. A redução do número de habitantes por domicílio, de 3,8 em 2000 para 3,3 em 2010 (BRASIL, 2010a) tem propiciado aumento do consumo por deseconomia de escala.

A entrada da mulher de forma mais efetiva, a partir da década de 1970, no mercado de trabalho em função da expansão da indústria, continuou na década de 1980 mesmo com a estagnação econômica e na década de 1990 com a terceirização da economia. Entre 1981 e 2002, houve uma elevação da taxa de atividade feminina de 32,9 para 46,6%, isto é, de 13,7 pontos percentuais.

O aumento de domicílios com mulher trabalhando no mesmo período foi de 35 para 46,9%, isto é, um aumento de 11,9 pontos percentuais (HOFFMANN; LEONE, 2004).

A migração no sentido Sudeste/Nordeste, registrada nos últimos anos no Brasil, caracterizando um refluxo pode causar mudanças de hábitos de consumo nas populações locais, por reflexo do comportamento dos migrantes que voltam às suas origens, criando novas aspirações de padrões de consumo em seus estilos de vida (SAWYER, 2001).

Em relação ao consumo de bens duráveis houve no Brasil um significativo aumento na proporção de domicílios com geladeira passando de 71,5% em 1992 para 93,9% em 2009 (BRASIL, 2009b), o que contribui para a redução dos resíduos orgânicos dispostos para a coleta.

A ação formal e informal de centenas de milhares de catadores de materiais recicláveis, assim como a recepção de resíduos volumosos, recicláveis ou de podas de jardins nos Locais de Entrega Voluntária – LEV – por parte de empresas, instituições, supermercados etc., ou Pontos de Entrega Voluntária - PEV, pelo poder público municipal é outro fator importante na redução dos resíduos sólidos da coleta convencional.

Programas de educação ambiental e de consumo sustentável têm sido disseminados nas redes de ensino, pelos Ministérios do Meio Ambiente e da Educação (MMA/MEC) e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor – IDEC – (IDEC, 2005) com orientações sobre a redução do consumo e o manejo dos resíduos sólidos para a coleta seletiva.

A Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P - avançou com a implantação em próprios públicos federais, estaduais e municipais de hábitos saudáveis de consumo e podem estar disseminando mudanças de hábitos e consumo sustentável. No entanto, não se tem registro do seu impacto.

### 3.3 - EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

A média *per capita* de geração de resíduos sólidos no Brasil correspondeu a 359 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (BRASIL, 2009c). A coleta regular de resíduos sólidos, em 2007, atendeu 98% da população residente na área urbana e 80% de todo o Brasil

(BRASIL, 2009b). Em 2009, a massa coletada de resíduos sólidos domiciliares e públicos variou de 0,77 kg.habitante<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> a 1,19 kg.habitante<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, e a média foi de 0,96 kg.habitante<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>.

Tem-se registrado um aumento constante do indicador em função do porte do município, conforme ilustram os dados da tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Massa coletada de resíduos domiciliares e públicos *per capita* em áreas urbanas, segundo o porte dos municípios (2009).

Faixa populacional	Número de municípios	Massa coletada <i>per capita</i> (kg.habitante <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )		
		Mínimo	Máximo	Indicador médio
1	753	0,10	2,96	0,81
2	187	0,15	2,08	0,77
3	82	0,41	2,36	0,81
4	53	0,49	1,19	0,97
5	10	0,73	2,43	1,19
6	2	0,89	0,99	0,95
Total	1.087	0,1	2,96	0,96

Faixas populacionais: (1) até 30.000 habitantes; (2) 30.001 a 100.000 habitantes; (3) 101.000 a 250.000 habitantes; (4) 250.001 a 1.000.000 habitantes; (5) 1.000.001 a 3.000.000 habitantes; (6) mais de 3 milhões habitantes.

Fonte: BRASIL (2009c). Amostra 1.087 municípios.

As diferenças observadas nos municípios das faixas 1 e 5 e das faixas subsequentes 2 e 6 podem ser atribuídas à falta de precisão da informação e à ausência de balanças em grande parte dos municípios brasileiros (BRASIL, 2009c).

Com relação às regiões brasileiras, apresenta-se o *ranking* da crescente geração *per capita* de resíduos sólidos: Sul com 0,81, Sudeste com 0,88, Nordeste com 1,03, Norte com 1,15 e Centro-oeste com 1,47 kg.habitante<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> (BRASIL, 2009c). Na região Centro-oeste destaca-se o Distrito Federal, com o maior índice do Brasil, 2,4 kg.habitante<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. A região Sul, com a menor geração *per capita*, é a que tem o melhor indicador com relação à cobrança pelos serviços de coleta, com 76,5%, seguida da região Sudeste, com 56,4%, da Norte, com 28,6%, da Centro-oeste, com 27,6% e, finalmente, a Nordeste, com 11,75% (BRASIL, 2009c).

Na tabela 3.3 observa-se que maior o percentual de municípios que cobram pelos serviços, menor a geração *per capita* dos resíduos sólidos, com exceção da região Nordeste. A cobrança de taxa pela prestação dos serviços pode ser identificada como inibidora para a geração dos resíduos sólidos.

Tabela 3.3 – Relação dos indicadores de geração de resíduos sólidos e de cobrança pelos serviços de limpeza urbana por região do Brasil.

Regiões	Sul	Sudeste	Nordeste	Norte	Centro-oeste
Geração <i>per capita</i> de resíduos (kg.habitante <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	0,81	0,88	1,03	1,15	1,47
Cobrança pelos serviços (%)	76,5	56,4	11,75	28,6	27,6

Fonte: BRASIL (2009c)

O SNIS ampliou gradativamente a amostra de municípios pesquisados anualmente, de 50 em 2002 para 1.087 em 2009.

Partiu-se dos municípios de maior para menor porte o que significa com maior para menor geração *per capita* de resíduos sólidos. A média da geração *per capita* entre 2002 a 2009 variou de 0,75 a 0,96 kg.habitante<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, correspondendo a um aumento de 28% em 8 anos, enquanto o aumento populacional no período foi de apenas 8,3.

Outro importante fator que interfere na geração de resíduos sólidos é o crescimento do Produto Interno Bruto - PIB. Nos países europeus houve uma associação direta entre estes 2 indicadores até o ano 2000 quando o PIB passou a crescer em proporções bem maiores que a geração de resíduos sólidos.

No caso do Brasil, até 2008, houve uma associação direta entre eles e um sinal de redução do PIB proporcionalmente à geração dos resíduos, demonstrando uma situação inversa à ocorrida na Europa. Apresentam-se na tabela 3.4 e no gráfico 3.2 dados da evolução populacional, da geração de resíduos sólidos e o crescimento do PIB no Brasil.

Tabela 3.4 – Evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos e do produto interno bruto no Brasil (2002–2009)

Ano	Número de municípios (amostra)	Geração <i>per capita</i> kg.habitante <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup>	Geração resíduos 1.000 t.dia <sup>-1</sup> *	População (habitantes)*	PIB 2010 (milhões de Reais)
2002	50	0,75	140,09	174.621.249	2.689.757
2003	80	0,74	146,56	176.926.250	2.720.598
2004	113	0,76	153,32	179.155.520	2.876.007
2005	153	0,79	160,40	181.305.387	2.966.879
2006	205	0,93	167,80	183.372.268	3.084.280
2007	306	0,97	175,55	185.352.688	3.272.156
2008	262	0,98	183,65	187.243.286	3.441.081
2009	1087	0,96	192,12	189.040.821	3.418.896

\*Valores interpolados entre a população do censo de 2000 e 2010. PIB: produto interno bruto.

Fonte: BRASIL (2009b; 2009c), IBGE (entre 2005 e 2009)

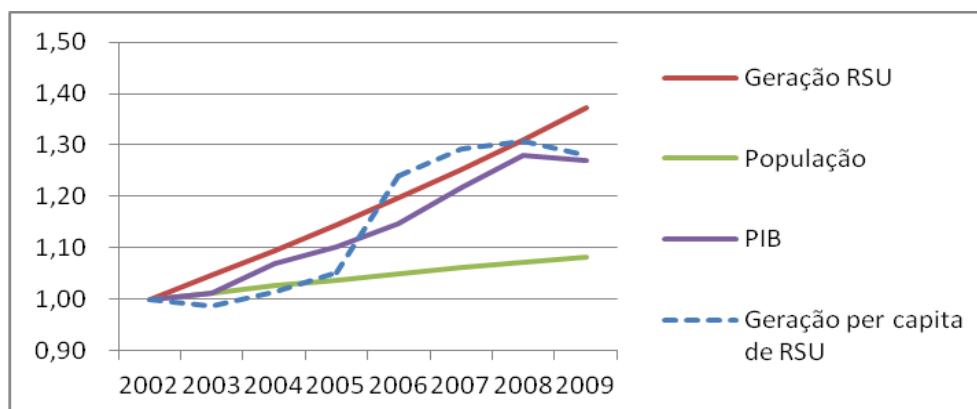


Gráfico 3.2 – Evolução da geração *per capita* de resíduos e do PIB no Brasil (2002–2009).

Fonte: BRASIL (2009b; 2009c; 2010c), BANCO CENTRAL (2011).

No Brasil, em termos percentuais, a geração *per capita* de resíduos sólidos tem crescido mais do que a população e o PIB tem crescido menos do que a geração de resíduos sólidos. Em 2009, houve uma inflexão no crescimento do PIB enquanto a geração total de resíduos continuou aumentando.

Relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA de 2011, sobre a necessidade de investimento mundial para se combater a pobreza e gerar um crescimento mais verde e eficiente sugere um modelo econômico que se contraponha ao atual para se evitar riscos, escassez, crises, e poluição (PNUMA, 2011). Destaca também as enormes oportunidades para a dissociação entre geração de resíduos sólidos e crescimento do PIB, incluindo informações sobre a recuperação dos resíduos e reciclagem.

Aponta para os importantes retornos econômicos da reciclagem no Brasil, estimados em 2 bilhões de dólares por ano e estima em 0,3% do PIB a reciclagem plena dos resíduos sólidos.

### 3.4 - EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM OUTROS PAÍSES

A OECD é composta por 34 países membros e foi criada para colaborar no desenvolvimento de suas políticas econômicas e sociais. Ali estão os países mais ricos do mundo. A geração *per capita* dos resíduos sólidos nesses países e na África do Sul, China e Rússia será aqui examinada de acordo com dados da OECD (2009), conforme mostra o gráfico 3.3.

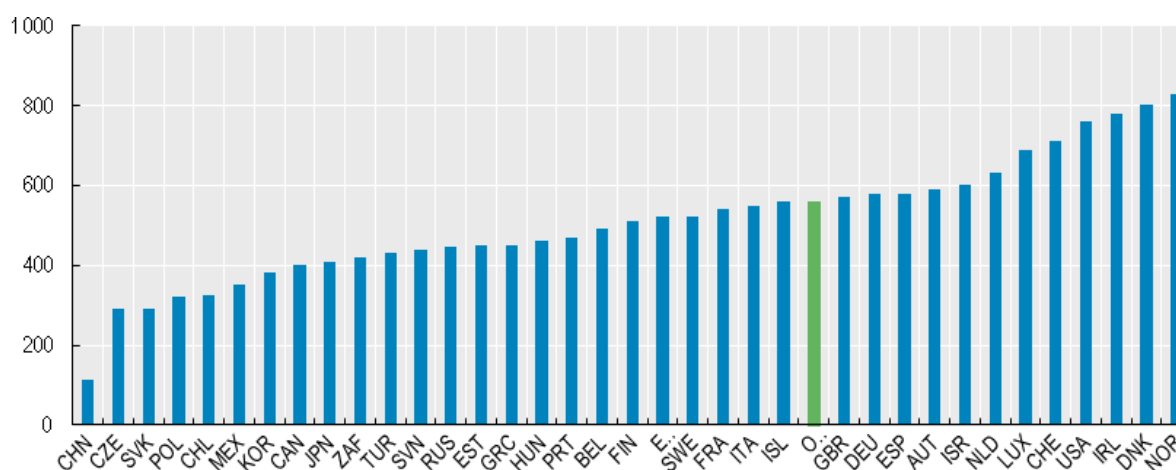


Gráfico 3.3 – Geração *per capita* de resíduos sólidos municipais em kg.hab<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>.  
Fonte: OECD (2009).

A geração *per capita* de resíduos sólidos varia de 115 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> na China a 830 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> na Noruega. O Japão, um dos países mais ricos do mundo, se destaca por ter alcançado 400 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, portanto muito abaixo da média dos países estudados pela OECD de 560 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. O custo da



disposição final de resíduos sólidos no Japão é 10 vezes superior ao despendido na coleta (70% é incinerada), sobretudo pelo limite de espaço físico, enquanto os países em desenvolvimento despendem até 80% do orçamento da limpeza urbana com a coleta dos resíduos (WORLD BANK, 1999). Um dos fatores que pode influir neste indicador é a ausência de tratamento e a disposição inadequada dos resíduos na maioria dos municípios brasileiros. O gráfico 3.4 ilustra o crescimento do PIB e da população dos países levantados pela OECD em relação à geração de resíduos sólidos.

Nota-se na análise do gráfico 3.4, a partir de 2000, uma dissociação entre o crescimento econômico e a geração dos resíduos na média dos 37 países estudados. Os dados da tabela 3.5 apresentam as quantidades crescentes dos resíduos sólidos *per capita* gerados por esses países, em muito superando as expectativas; e uma estimativa para 2030 de 694 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>.

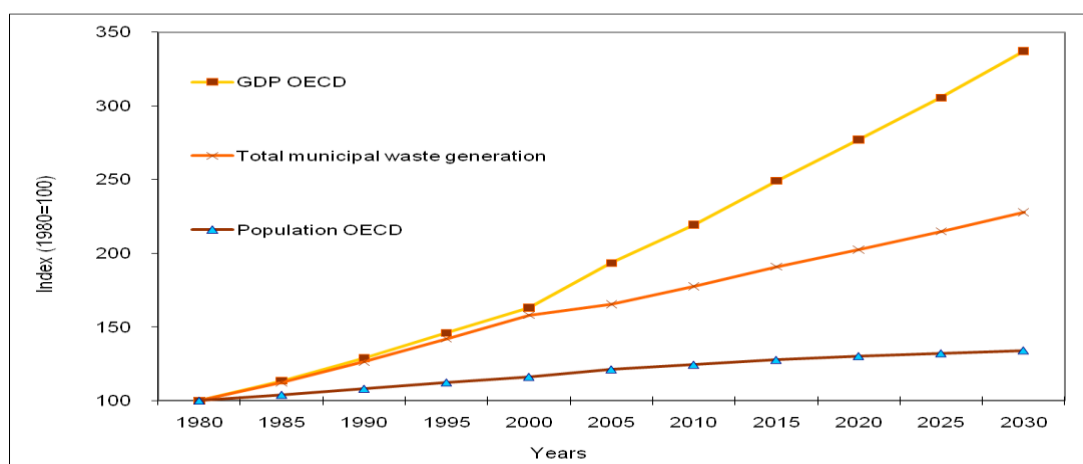


Gráfico 3.4 – Comparação do crescimento do Produto Interno Bruto, da população, da geração total de resíduos sólidos levantados pela *Organization for Economic Cooperation and Development* (1980–2030). Fonte: OECD (2010).

Tabela 3.5 – Índices de crescimento da população, do produto interno bruto e dos resíduos municipais, em países estudados pela *Organization for Economic Cooperation and Development* (1980–2030).

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
PIB OECD	100	113	129	146	163	193	219	249	277	306	337
População OECD	100	104	108	112	116	121	124	128	130	132	134
Total resíduos gerados	100	112	126	142	158	165	178	191	203	215	228
Geração <i>per capita</i> kg.habitante <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	408	442	478	517	557	559	584	611	635	664	694

PIB: Produto Interno Bruto; OECD: *Organization for Economic Cooperation and Development*.  
Fonte: OECD (2010).

Na União Europeia tem havido esforço para reduzir ou, pelo menos, estabilizar a geração *per capita* de resíduos sólidos desde o ano 2000. Foram publicadas diretivas sobre as políticas de produção e consumo. No entanto, as metas estão longe de serem alcançadas, de acordo com o *5th Environment Action Program (EAP)*, adotado em 1992 pelo Parlamento Europeu. Um dos propósitos desse programa era reduzir a geração de resíduos sólidos municipais *per capita* e estabilizá-la até o ano 2000 nos valores médios de 1985 (5th EAP, 1993).

O *First Report (UK PARLIAMENT, 2009) Select Committee on Environmental Audit* reconhece que a meta de redução dos resíduos sólidos prevista para os países da União Europeia no Tratado de Amsterdã está longe de ser atingida, embora tenha havido um progresso modesto com a legislação ambiental. A meta do 6º EAP, de julho de 2002 e a nova Diretiva Europeia (2008/98/EC) previram a quebra da relação entre o crescimento econômico e os impactos associados com a geração de resíduos sólidos.

A geração *per capita* de resíduos sólidos nos novos Estados Membros (EU-12) tem uma média bastante inferior ao daqueles do Oeste Europeu, onde a mesma aparentemente permaneceu estável desde meados da década de 1990, mesmo tendo havido um forte crescimento econômico e do consumo, com aumento do PIB de 16%, apontando para um descasamento entre os dois indicadores. Segundo estudos da *European Environmental Agency (EEA)*, a causa disso pode ser a entrada de novos estados membros, por meio de mudanças de métodos ou introdução de pesagens em alguns desses países (EEA, 2009).

Nos Estados Unidos, a *Environmental Protection Agency (EPA)* divulgou, em 2010, o crescimento da geração *per capita* de resíduos sólidos de 1960 a 2006 e a redução, entre 2007 e 2010, de 231 para 227 milhões de toneladas, conforme mostra o gráfico 3.5, com uma pequena redução da geração *per capita* de 2,10 para 2,01 kg.habitante<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. O período coincide com a grave crise econômica mundial, cujo epicentro é o próprio EUA, demonstrando uma vez mais a correlação entre fatores econômicos e geração *per capita* de resíduos sólidos.

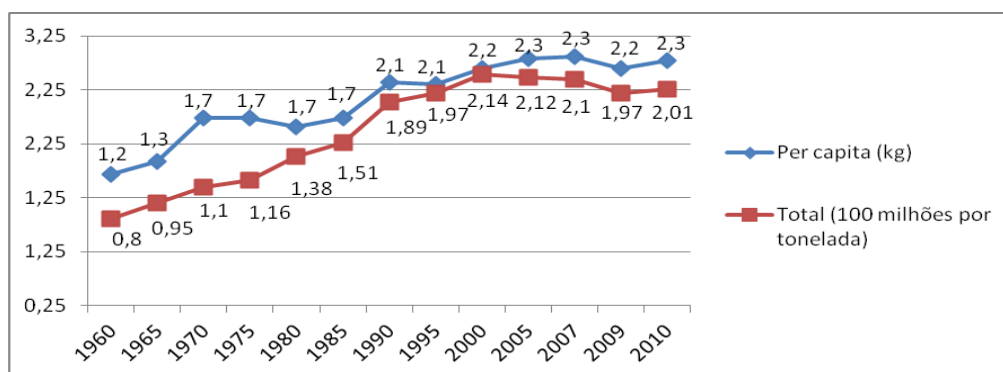


Gráfico 3.5 – Geração de resíduos sólidos municipais e geração *per capita* nos Estados Unidos (1960–2009).  
Fonte: EPA (2010).

Para o esforço da redução da geração de resíduos, os países desenvolvidos estão incluindo em sua legislação instrumentos econômicos. Sistemas de cobrança pela disposição em aterros, pela geração dos resíduos sólidos, impostos sobre produto, sistema de depósito-retorno e crédito para a reciclagem são dirigidos à indústria, ao comércio, aos municípios e à população, conforme informações contidas no quadro 3.1 (AZEVEDO, 2004).

Tipos	Bélgica	Canadá	Estados Unidos	Alemanha	Austrália	Turquia	Espanha	Dinamarca	Áustria	Coréia	Finlândia	França	Holanda	Irlanda	Itália	Noruega	Reino Unido	Suécia
Cobrança pela disposição em aterro	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x			x
Cobrança sobre a geração de resíduos	x	x	x	x		x		x		x		x	x					
Imposto sobre produto	x	x						x			x		x		x	x		x
Sistema de depósito – retorno	x		x	x	x			x			x		x			x		x
Crédito para a reciclagem			x														x	

Quadro 3.1 – Instrumentos econômicos para a redução na geração de resíduos sólidos em países considerados desenvolvidos.

Fonte: Azevedo (2004).

Experiências citadas por Azevedo (2004) registram esforços nos EUA para a redução dos resíduos orgânicos, com incentivo à compostagem de podas de jardins, e na Bélgica, com regulamento que impõe às municipalidades cobrança se a quantidade de resíduos coletada for maior do que a permitida, ou com ação voluntária das comunidades para a implantação de sistemas de compostagem coletiva em áreas livres dos municípios.

Na Itália há uma crescente ampliação da coleta seletiva. Em Toronto, no Canadá, a comercialização de “sacolas amarelas” para a coleta dos resíduos recicláveis tem reduzido sua geração. A Dinamarca fez da reciclagem do entulho uma realidade (NOVAES, 2001). Políticas de incentivo ao consumo sustentável têm obtido resultados positivos na Alemanha, Espanha e Finlândia (BIANCHI; CIAFANI, 2009).

### 3.5 HIPÓTESES SOBRE A EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Que modelo de desenvolvimento poderá propiciar aumento de consumo das famílias em condição de pobreza e reduzir a geração *per capita* de resíduos sólidos? A recente Política Nacional de Resíduos Sólidos — Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b) — hierarquiza a não geração, seguida da redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A logística reversa e a responsabilidade compartilhada, instituídas na lei, são estratégicas na implantação de um modelo de produção e consumo sustentáveis. As responsabilidades do gerador, do importador, do distribuidor, do comerciante, assim como do consumidor do produto, com um fluxo reverso dos resíduos, podem impactar positivamente este objetivo. No entanto, este caminho ainda não foi construído e mesmo nos países da Comunidade Europeia, com suas diretivas rigorosas, os resultados não são alvissareiros.

Para muitos a chave do problema pode estar na implantação da política dos 3 Rs (reduzir, reutilizar e reciclar). Para se reduzir a geração dos resíduos sólidos, no entanto, há que se instituir a produção limpa, a logística reversa, a responsabilidade compartilhada e o consumo sustentável. Este modelo pode ser considerado contraditório no Brasil.

Para reduzir as extraordinárias desigualdades sociais são necessários recursos advindos da arrecadação de impostos gerados, entre outros fatores, pela produção de bens de consumo. Para a população abastada é preciso reduzir a afeição pelo consumo, que é em geral visto como sinônimo de felicidade. Para reutilizar é preciso repensar o *design* dos produtos, pois eles são muitas vezes desenhados para uso e descarte. São em muitos casos, concebidos com base no princípio da obsolescência programada.

O último R — de reciclar — é o que tem conquistado melhores resultados no Brasil, em especial por ser um negócio. Pode significar lucro para o empresário e renda para o catador de material reciclável. É nele que se encontra a coleta seletiva, a triagem, a prensagem, o enfardamento e a comercialização dos resíduos sólidos secos.

No entanto, com tantos catadores autônomos e sucateiros informais não registrados pela PNSB, pela pesquisa CEMPRE/CICLOSOFT do Compromisso Empresarial pela Reciclagem (CEMPRE, 2010) e pelo SNIS, é difícil avaliar o seu impacto. Visando a identificação dos fatores que podem influir direta ou indiretamente na geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil, são apontadas a seguir algumas

hipóteses de fatores que podem interferir no processo, visando apoiar e incentivar o debate sobre o tema e fornecer instrumentos para o planejamento do setor.

### 3.6 HIPÓTESES SOBRE O AUMENTO DA GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Algumas hipóteses que podem estar contribuindo, em maior ou menor escala, para o aumento da geração *per capita* dos resíduos sólidos:

- aumento do emprego e elevação da massa salarial;
- políticas de enfrentamento da pobreza (Programa Bolsa Família – PBF e Benefício de Prestação Continuada – BPC);
- redução do número de pessoas por domicílio e da composição familiar;
- maior participação da mulher no mercado de trabalho;
- fluxo de retorno da migração nordestina para o Sul de volta ao Nordeste, estimulando novos hábitos de consumo;
- maior facilidade na obtenção de crédito para o consumo;
- não cobrança dos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos aos municípios;
- estímulo frenético ao consumo pelos veículos de comunicação;
- uso indiscriminado de produtos descartáveis.

### 3.7 - HIPÓTESES SOBRE A REDUÇÃO DA GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Alguns fatores podem contribuir para a redução efetiva da massa de resíduos sólidos gerados, desde que implantados de forma articulada e abrangente. Deve-se, no entanto, separar a redução efetiva da redução aparente do consumo. Se um mesmo alimento é comercializado semiprocessado, o seu consumo pode implicar na geração de resíduo sólido com menor peso específico e na redução da massa de resíduos sólidos gerada nos domicílios e estabelecimentos em que seja consumido. Representa, portanto, uma redução aparente do consumo, em função do menor peso dos resíduos domiciliares; e da “transformação” de parte desses resíduos de domiciliares para industriais. Além disso, pode até implicar na geração de outros resíduos sólidos, inclusive mais complexos, em função da natureza das embalagens utilizadas (tais como isopor e Tetra Pack).

Os fatores que supostamente podem reduzir o peso específico dos resíduos sólidos seriam:

- aumento do processo de industrialização dos alimentos;
- aumento do consumo de produtos semiprocessados.

No entanto, no balanço global, essas hipóteses não afetam a origem do problema, nem sua dimensão quantitativa, de vez que apenas transferem para a indústria alimentícia o ônus de lidar com os resíduos gerados durante o processamento das matérias primas de que se utilizam.

Os fatores que supostamente podem reduzir a quantidade de resíduos sólidos gerados seriam:

- a aplicação dos princípios da logística reversa e da responsabilidade compartilhada, instituídas pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (prevenção no processo de produção de bens, no *design* dos produtos, novo comportamento dos consumidores);
- implantação de instrumentos econômicos que penalizem a indústria, o município e o cidadão;
- incentivo para a implantação da compostagem domiciliar ou vicinal;
- aumento do número de geladeiras com redução dos resíduos orgânicos;
- ampliação dos serviços de coleta para as famílias com menor poder aquisitivo;
- aplicação dos princípios e programas de educação ambiental em escolas;
- campanhas permanentes de mobilização da sociedade para o consumo consciente;
- cobrança pelos serviços de coleta de forma proporcional aos resíduos gerados;
- uso de produtos com embalagens retornáveis;
- aplicação dos princípios definidos pela Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P.

### 3.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme demonstrado no texto, a geração *per capita* e a caracterização dos resíduos sólidos tem a ver com o desenvolvimento econômico de um país, o poder aquisitivo e o correspondente consumo de uma população. Famílias mais abastadas, cidades maiores e países mais ricos apresentam indicadores de geração *per capita* de resíduos sólidos superiores às famílias mais pobres, cidades menores e países em desenvolvimento.

Tem havido, em vários países desenvolvidos, uma preocupação crescente com a redução da geração *per capita* dos resíduos ou a *sua estabilização*, com metas estabelecidas e instrumentos de controle econômicos implantados.

No entanto, o alcance da redução da geração *per capita* de resíduos sólidos depende de uma série de fatores, que poderão permitir uma mudança mais significativa nos atuais padrões de produção e consumo e surtir, de maneira mais eficaz, os efeitos desejados.

Até o ano 2000, quando a geração média *per capita* de resíduos sólidos era de 514 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, nos países estudados pela OECD, a geração de resíduos sólidos cresceu em conformidade com o aumento do PIB. A partir daí percebe-se o crescimento mais acelerado do PIB e uma desaceleração do crescimento da geração de resíduos sólidos e uma redução ainda maior do crescimento populacional.

Há, no entanto, apesar de todos os esforços feitos, uma estimativa de crescimento da geração *per capita* de resíduos sólidos dos países estudados para 611 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> para 2015, 635 para 2020, 664 para 2025 e 694 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> para 2030.

Fica a indagação sobre um limite para o crescimento da geração *per capita* de resíduos sólidos, uma vez que o estudo não aponta para uma estabilização dos valores de geração *per capita* de resíduos sólidos nos países desenvolvidos.

No caso do Brasil, a grande novidade pode ser considerada a promulgação da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a qualidade do texto da lei. Com a prioridade dada à redução na geração, deve-se refletir sobre onde reduzir, o que reduzir e como sustentar o processo.

Com a implementação da lei, poderá haver um grande avanço no sentido de uma gestão sustentável dos resíduos sólidos no País e da sua conseqüente estabilização ou até mesmo redução, alterando o sentido do vetor de crescimento. Para se buscar a efetiva redução e/ou estabilização da geração *per capita* de resíduos sólidos, é necessária a discussão e implantação de instrumentos legais e de gestão, com grande atenção a ser dispensada à regulação e fiscalização dos serviços de coleta.

Na descrição de fatores que podem contribuir para a variação da geração *per capita* dos resíduos sólidos no Brasil, aqueles que poderão favorecer o aumento são, em uma primeira avaliação, mais abrangentes do que aqueles que poderão contribuir para sua redução. Os passos a serem tomados para o estudo da viabilidade da redução dependerão de um esforço muito maior, pois ainda estão implantados de forma pontual e fragmentada.

Não se tem ainda um estudo que demonstre, em função dos dados e hipóteses apresentadas neste artigo, uma avaliação precisa da evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil, se irá e quando se estabilizará este indicador, se estão próximos ou não de ser alcançados o consumo consciente e sustentável e a respectiva geração de resíduos sólidos com base em padrões ambientais aceitáveis. Percebe-se que o atual modelo de desenvolvimento pressupõe o crescimento da renda dos mais pobres e do conseqüente consumo, num grande esforço para redução da pobreza, da miséria e das desigualdades sociais.

Quanto às políticas que possam estimular o consumo sustentável ainda se está engatinhando. Percebe-se, portanto, que os fatores econômicos, sociais e culturais que podem implicar no aumento da geração de resíduos sólidos são mais significativos do que aqueles que podem resultar em sua redução.

Torna-se necessário discutir e aprofundar o tema na sociedade, abordando os impactos ambientais causados pelo aumento do consumo e por seu irmão inseparável, o resíduo. Isto deve ser feito de forma a integrar as diversas áreas do conhecimento que interferem no modelo de desenvolvimento.

Considerando que tem havido um aumento da renda da população mais pobre, e que ainda estão longe de serem atendidas as necessidades básicas essenciais de boa parte dos brasileiros, percebe-se que há ainda um longo caminho a ser percorrido para garantir à totalidade da população um consumo mínimo necessário. Isso deverá implicar no aumento expressivo da geração *per capita* de resíduos sólidos por estas faixas populacionais. Portanto, o modelo de desenvolvimento praticado no Brasil tem maior proximidade com o aumento da geração de resíduos sólidos e caminha no sentido de se atingirem os patamares registrados pelos países desenvolvidos.



## **CAPÍTULO 4 – INFORMALIDADE E PRECARIIDADE NA COLETA SELETIVA E NA RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL<sup>5</sup>**

### **Introdução**

A reciclagem ganhou destaque no Brasil com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS – Lei 12.305 de 2010. É a opção preferencial para o Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, após a redução na fonte geradora. Na referida Lei foi aprovada a logística reversa como um instrumento de desenvolvimento econômico e social para viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial.

Independente do poder público, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; embalagens de óleos lubrificantes e seus resíduos; pneus; produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a se responsabilizarem por todo o ciclo do produto.

No Brasil, o processo de reciclagem vem crescendo nos últimos anos e poderá vir a ter um grande impulso com o cumprimento do estabelecido na Lei para a logística reversa e para a responsabilidade compartilhada. Outro aspecto relevante da referida Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS é o impedimento dos municípios brasileiros de depositarem resíduos em aterros a partir de agosto de 2014. Após essa data somente os rejeitos de processos de tratamentos poderão ser dispostos em aterros sanitários.

Considerando os novos desafios colocados, este artigo tem, como objetivo, registrar a atual situação da coleta seletiva e da recuperação dos resíduos sólidos recicláveis no Brasil, rever os antecedentes, apresentar as políticas e planos em fase de implementação e identificar elementos para uma reforma necessária para se alcançarem as metas previstas.

---

<sup>5</sup> Artigo de autoria da autora, submetido e aceito como trabalho técnico ao Primeiro Congresso Internacional sobre reciclagem de embalagens - “*1st International EIMpack congress*”, ocorrido em Lisboa/Portugal, em novembro de 2012. Foi posteriormente submetido à publicação em um número especial da revista: *Resources, Conservation and Recycling* e aceito, após ajustes do texto.

É feita uma abordagem sobre o setor da reciclagem no Brasil, caracterizando sua dimensão continental, assim como as diferenças regionais e locais. São apresentados valores sobre a massa de resíduos coletados, sua composição gravimétrica e aspectos da coleta seletiva e da recuperação de resíduos. Discutem-se as condições às quais os catadores de materiais recicláveis se submetem para exercerem suas atividades, os avanços políticos da categoria, e os resultados alcançados em termos de interceptação de resíduos que iriam para o aterro sanitário.

São apresentados elementos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e os desafios para o seu cumprimento, assim como as metas colocadas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos e os procedimentos para a viabilização da implantação da logística reversa.

Os desafios para se atingirem os objetivos da Política e do Plano Nacional de Resíduos Sólidos também são abordados.

Por último, são apresentadas as conclusões do texto, pontuando aspectos que devem ser considerados para esse novo momento político que poderá representar um marco na gestão dos resíduos sólidos no País.

#### 4.1 – SETOR DA RECICLAGEM NO BRASIL

O Brasil, com sua dimensão continental de 8,5 milhões de km<sup>2</sup>, possui 5.565 municípios e segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE a previsão populacional para 2012 é de 193.946.886 habitantes. Cerca de 70% dos municípios brasileiros possuem menos de 20 mil habitantes.

A Região Metropolitana (RM) de São Paulo é a mais populosa, com aproximadamente 20 milhões de habitantes, seguida da RM do Rio de Janeiro, com cerca de 12 milhões e pela RM de Belo Horizonte com 5,5 milhões. As 15 regiões metropolitanas mais populosas somavam, em 2012, 72 milhões de habitantes, equivalentes a 37% da população total (IBGE, 2012). Esse quadro de diferenças populacionais explicita as diferenças regionais, econômicas, culturais e de nível de vida da população, impactando as políticas públicas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, conforme se verá a seguir.

A média de geração *per capita* de resíduos sólidos no País correspondeu a 1,1 kg por habitante por ano em 2008 e tem permanecido estável nos últimos anos. Foram coletadas em 2008, no Brasil, 188.815 mil t/dia de resíduos sólidos urbanos (PNSB, 2010).

A coleta domiciliar dos resíduos sólidos atendeu a 98% da população residente na área urbana e a 80% de todo o Brasil. Dos resíduos sólidos urbanos coletados 58,3% foram destinados a aterros sanitários, 19,4% a aterros controlados, e

19,8% a lixões conforme demonstrado na tabela 4.1 apresentado a seguir (IBGE, 2010).

Tabela 4.1 – Quantidade diária de resíduos sólidos domiciliares encaminhados para diferentes formas de destinação final nos anos 2000 e 2008

Destino final	Quantidade (t/d)	%	Quantidade (t/d)	%
Aterro Sanitário	49,615	35.4	110,044	58.3
Aterro Controlado	33,854	24.2	36,673	19.4
Vazadouro a céu aberto – lixão	45,485	32.5	37,361	19.8
Unidade de compostagem	6,365	4.5	1,520	0.8
Unidade de triagem para reciclagem	2,158	1.5	2,592	1.4
Unidade de incineração	483	0.3	65	<0.1
Vazadouro em áreas alagáveis	228	0.2	35	<0.1
Locais não fixos	877	0.6	SI	-
Outras unidades	1,015	0.7	525.20	0.3
Total	140,081		188,815	

Fonte: Brasil (2012a)

De acordo com estudos realizados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 32% do material coletado constitui-se de materiais recicláveis reaproveitáveis correspondendo, em 2008, a 58.527 t/dia, de acordo com a tabela 4.2.. A quantidade de resíduos é baseada nos dados de 2008.

Tabela 4.2 – Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no Brasil

Resíduos	Quantidade (t/dia)	Participação (%)
Material Reciclável	58,527	32 (34,6)*
Metais	5,294	3
Aço	4,214	2
Alumínio	1,080	0.6
Papel, papelão, tetrapak	23,997	13
Plástico total	24,848	14
Plástico filme	16,400	9
Plástico rígido	8,448	5
Vidro	4,389	2
Matéria orgânica	94,335	51
Outros	30,619	17 (14,5)*
Total	183,482	100

Fonte: Brasil (2012a) (\*) Dados calculados pela autora

#### 4.2 – COLETA SELETIVA

A coleta seletiva no Brasil é realizada de porta em porta ou nos Postos de Entrega de pequenos Volumes – PEVs – para o recebimento de pequenas quantidades de resíduos da construção civil, resíduos volumosos, podas de árvores e resíduos sólidos secos recicláveis. O PEV está padronizado pela Norma Brasileira - NBR 15.112 de 2004.

São também utilizados para recebimento de recicláveis os Locais de Entrega Voluntária – LEVs, que são instalados em próprios públicos, parques, escolas como

também em supermercados, shopping centers, clubes e recebem resíduos secos recicláveis.

Em geral, há uma combinação dessas diversas alternativas de coleta seletiva em um mesmo município, sendo que os PEVs e os LEVs são opções que oportunizam a entrega dos resíduos por praticamente toda a população, onde existentes.

A coleta seletiva de resíduos sólidos secos recicláveis, pela ação direta de catadores ou pela prefeitura, na maioria das vezes se dá nas áreas comerciais centrais e em alguns bairros, localidades previamente definidas ou aleatórias, a depender do catador.

Uma exceção é Porto Alegre, a capital do Rio Grande do Sul, que vem ampliando a oferta dos serviços há 22 anos e atualmente cobre 100% dos bairros formais do município (PGIRS POA, 2012 p.105). A maioria dos programas de coleta seletiva implantados no País utiliza o modelo porta a porta, correspondendo a 88% do total; e em 53% dos casos foram instalados Pontos de Entrega de Pequenos Volumes (CEMPRE, 2008).

No Brasil, os primeiros dados oficiais sobre a coleta seletiva dos resíduos sólidos foram da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB de 1989, com 58 programas municipais registrados. Na PNSB de 2000 foram registrados 451 programas e 994 na PNSB de 2008, a última realizada no País em âmbito nacional, tendo havido um crescimento de 120% nesse período de 8 anos.

Em 2000, o número de municípios com coleta seletiva correspondia a 8,2% e em 2008 a 17,9%. As regiões Sul e Sudeste são as que apresentam melhores resultados, embora o maior índice de crescimento dos programas tenha ocorrido na região Norte, conforme demonstrado na tabela 4.3..

Tabela 4.3 – Programas de coleta seletiva existentes por região do Brasil

<b>Ano</b>	<b>2000</b>	<b>2008</b>	<b>Crescimento (%)</b>
Brasil	451	994	220
Norte	1	21	2100
Nordeste	27	80	296
Sudeste	140	408	291
Sul	274	454	166
Centro Oeste	9	31	344

Fonte: PNSB 2002 e 2008 (IBGE 2002/2010)

A coleta seletiva no Brasil tem sido realizada pelas próprias prefeituras, por empresas por elas contratadas, por associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis e por empresas de sucateiros.

Em muitos casos, tanto a coleta seletiva formal como a informal é realizada por associação e cooperativas de catadores que muito frequentemente se utilizam da tração humana ou animal de forma precária, insegura, sem as condições mínimas

exigidas pela legislação nacional que, conforme Art. 57 da Lei 11.45/2007 prevê “o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública”.

Não se tem informações seguras sobre a abrangência dos serviços de coleta seletiva em casa municipalidade, nem os formais nem os informais, no entanto os materiais mais frequentemente coletados são: papel, papelão, plástico, vidro e metal.

Ainda de acordo com dados da PNSB, há no Brasil a recuperação de apenas 6,2 dos 112 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de resíduos sólidos secos coletados com potencial para reaproveitamento – correspondendo a 32% do total de acordo com dados do IPEA (BRASIL, 2012a).

Verifica-se, portanto, uma necessidade de ampliar em 106 kg.habitante<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> ou aumentar em 17 vezes a quantidade de resíduos secos a ser coletada, recuperada e reinserida no processo industrial, com vistas ao atendimento à legislação atual, considerando a necessidade de avaliar o mercado para o escoamento constante desses materiais.

#### 4.3 – INSTALAÇÕES DE RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS

As capacidades e as tecnologias das Instalações de Recuperação de Resíduos implantadas no Brasil são bastante variáveis. Vão desde a triagem no solo, em terreno a céu aberto, sem nenhuma infraestrutura, passando por instalações precárias em áreas cobertas, edificações simplificadas até unidades complexas com diversos componentes para buscar o aumento da produtividade.

As instalações podem contar com mesas estáticas em alvenaria ou esteiras rolantes para triagem do material, assim como diversos componentes que contribuem na separação dos resíduos em função da granulometria, do peso, da susceptibilidade ao magnetismo, entre outras. Os componentes mais comuns são peneiras vibratórias e rotativas, esteiras transportadoras, prensas, enfardadeiras, balanças pequenas e rodoviárias, moinho triturador, separador eletromagnético, chão movediço alimentador, controlador de fluxo, rasgador de saco, bio reator e painéis de controle e comando, entre outros.

Dos modelos mecanizados das Instalações de Recuperação dos Resíduos - IRRs no Brasil foram adaptados equipamentos, em especial os de mineração, para o tratamento dos resíduos. Também foram adquiridas entre as décadas de 60 a 90 IRRs com tecnologias europeias de Tratamento Mecânico Biológico – TMB. O processo de importação das instalações teve início em 1962 com a aquisição pela recém-inaugurada capital, Brasília, de uma Usina DANO com capacidade de processamento de 600 t/dia.

Em anos posteriores, as prefeituras de Belo Horizonte, São Paulo, Santo André, São José dos Campos, entre outras, adquiriram modelos similares, com diferentes capacidades (MMA, 2010). Em 1977, a cidade do Rio de Janeiro adquiriu o modelo SORAIN CECCHINI da Itália para processar 150 t/dia, e que foi a única instalada no Brasil desse fabricante.

Nos anos de 1986 e de 1992, as cidades de Brasília e do Rio de Janeiro adquiriram usinas com a tecnologia francesa TRIGA, com as capacidades operacionais de 600 e 1.200 t/dia, respectivamente. Foram ainda adquiridos e adaptados, por inúmeros municípios de menor porte, unidades de outros fabricantes para o processamento dos resíduos sólidos secos e compostagem. Os modelos mais conhecidos foram os dos fabricantes: IGUAÇUMEC, MAQBRT, GAVAZZI, STOLLMEIER, LIXOK, FABER AMBRA, BIOPUSTER, BIOEXTON e MUNDO LIMPO demonstrando o esforço de identificação de tecnologia apropriada a cada situação. (BARREIRA, 2006) (MMA, 2010).

Dessas unidades instaladas, várias foram fechadas ou abandonadas e outras estão ainda em funcionamento, tendo sido remodeladas, reformadas, adaptadas e ampliadas. Atualmente a instalação SORAIN CECCHINI do Rio de Janeiro, a instalação DANO de Brasília e as duas unidades com a tecnologia TRIGA instaladas em Brasília e Rio de Janeiro estão em funcionamento, utilizando parte da sua capacidade nominal.

De acordo com a PNSB foram identificadas no Brasil 189 IRRs em 2000 e 445 em 2008 (BRASIL, 2002 – 2010), conforme apresentado na tabela 4.4.

Tabela 4.4 – Instalações de Recuperação de Resíduos no Brasil

Ano	2000	2008	Crescimento (%)
Norte	0	7	700
Nordeste	13	17	131
Sudeste	70	243	347
Sul	98	167	170
Centro Oeste	8	11	138
Brasil	189	445	235

Fonte: PNSB 2002 e 2008 (BRASIL, 2002 - 2010)

Embora o número das IRRs tenha mais que dobrado no período entre 2000 e 2008, com aumento de 235%, a quantidade de resíduos por elas recuperados teve um aumento muito menor, de 2.148 para 2.592 t/dia, isto é, de apenas 121% no mesmo período.

Qualquer fiscalização da vigilância sanitária seria suficiente para fechar a quase totalidade dessas instalações. Conseqüentemente, nessas circunstâncias, em

situação tão adversa para o trabalho, a produtividade média alcançada nos processos de recuperação dos resíduos é também muito baixa.

Houve uma tendência de implantação de unidades de pequeno porte nos últimos anos. A última IRR de grande porte instalada no Brasil foi a TRIGA localizada no bairro do Caju na cidade do Rio de Janeiro com capacidade para 1.200 t/dia em 1992. Essa unidade processa hoje cerca de 230 t/dia de resíduos sólidos secos, envolvendo 99 catadores.

A partir daquele ano, as cidades de maior porte, inclusive algumas que já haviam adquirido no passado instalações de grande porte, como é o caso de Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro, passaram a utilizar ou apoiar a utilização de instalações simplificadas de pequeno porte. Tal movimento implicou na necessidade de obtenção de diversas áreas para implantação das unidades e no uso intensivo de mão de obra em seus processos.

No caso do município de Porto Alegre, são processadas cerca de 80 t/dia de recicláveis em 18 instalações de recuperação de materiais recicláveis de pequeno porte, praticamente sem mecanização ou automatização, distribuídas em toda a malha urbana da cidade, envolvendo cerca de 600 catadores.

#### 4.4 – OS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

Pode-se dizer que o Brasil tem índices de recuperação de resíduos recicláveis relativamente altos comparativamente à situação mundial, isto é, 11%, de acordo com informações do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2008). No entanto, esse processo se dá à custa da exploração da mão de obra de centenas de milhares de catadores de materiais recicláveis. Esses catadores, autônomos ou organizados em associações ou cooperativas, com ou sem o apoio do poder público municipal, realizam a coleta seletiva dos resíduos em 72% dos municípios em que ela é praticada, de acordo com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem – CEMPRE (CEMPRE, 2008).

A presença desses catadores em praticamente todos os municípios brasileiros talvez seja um dos principais motivos do Brasil sustentar há tantos anos o título de maior reciclador do mundo de latinhas de alumínio. Em 2010 foram recicladas 98% das latinhas de bebidas consumidas no Brasil (CEMPRE, 2012).

No caso das IRRs para a triagem, prensagem, enfardamento e comercialização dos resíduos, verifica-se que, na quase totalidade dos municípios brasileiros, essas unidades são operadas por catadores de materiais recicláveis, de forma irregular. Nesse caso não há distinção entre os municípios de grande e de pequeno porte. Há

efetivamente, uma uniformidade na informalidade da relação de trabalho entre catadores e poder público; e a precariedade impera.

Os catadores produzem, ao mesmo tempo, bens e serviços. Participam do processo produtivo da reciclagem, recuperando os resíduos e transformando-os em matéria prima para a indústria. Por outro lado, prestam serviços na área de limpeza urbana, de responsabilidade do poder público municipal. (ABREU, 2009)

Gonçalves-Dias (2009) enfatiza o papel dos catadores de materiais recicláveis, como profissionais fundamentais para a cadeia e a indústria de reciclagem, que vivem em um processo de exclusão e inclusão social, em situação caracterizada por zonas de vulnerabilidades, fragilidades e precariedades. Os resultados da pesquisa realizada na tese de doutorado de Gonçalves-Dias (2009) mostram que

há uma configuração estrutural em que as cooperativas estão integradas a um campo organizacional presidido pela lógica da acumulação – a indústria da reciclagem – e ficam submetidas a pressões isomórficas. O resultado é uma configuração estrutural em que as práticas cooperativistas se manifestam de forma desfigurada. Longe da “emancipação” e da “desalienação”, os catadores aparecem como o elo frágil do campo. Além de já submetidos à precariedade, em função das condições de trabalho e baixa remuneração, sofrem uma espécie de exclusão de segunda ordem, caso demonstrem-se incapazes de atender às expectativas de eficiência, demandadas pelo campo da indústria de reciclagem, e sistemas de coleta seletiva dos municípios estudados.

Para Cavalcante (2007), a principal tarefa exercida pelos catadores de materiais recicláveis também consiste em alimentar as empresas formalmente constituídas, que aproveitam os resíduos recuperados para processamento na fabricação de outros produtos ou para comercialização.

Pesquisa desenvolvida por Burgos (2009) sobre a estruturação da indústria da reciclagem, no escopo de sua tese de doutorado, descreve o processo que envolve os mais diferentes agentes sociais e que têm no urbano os elementos essenciais para a sua realização. São eles: abundância de resíduos sólidos urbanos; trabalhadores pobres urbanos, sobrantes dos mais diversos setores produtivos; territórios empobrecidos nos quais se realiza o conjunto de atividades inscritas na base dessa indústria. Esses trabalhadores pobres urbanos são os catadores de materiais recicláveis que realizam suas atividades na base da indústria da reciclagem sem, no entanto, se tornarem empregados da indústria propriamente dita.

Burgos (2009) considera que os catadores são antes consumidos como força de trabalho e permanecem, portanto, na condição de catadores pobres urbanos sobrantes. Nessa condição, participam do processo de recuperação da mercadoria



matéria prima, que será consumida produtivamente. Nesse sentido, o consumo da energia vital do catador contribui com o aumento do lucro da indústria através da produção da matéria prima barata. Isso por meio do desgaste de suas condições físicas, psíquicas e emocionais.

Ainda segundo Burgos (2009), os cursos de formação profissional que buscam melhorar essas condições precárias de trabalho e melhorar a autoestima dos catadores são iniciativas louváveis, mas que perversamente correspondem a um esforço para que produzam mais e melhor, a serviço do próprio capital.

Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, foi o primeiro município no Brasil a reconhecer os catadores de materiais recicláveis como agentes da coleta seletiva, em 1993, conforme registrado por Campos e Abreu (1995) e por Dias (2002), sendo, a autora desta pesquisa, a responsável pela gestão dos resíduos na Prefeitura de Belo Horizonte à época.

No início de 1993, [...] foi concebido um novo modelo para o gerenciamento do lixo urbano. Partiu-se do princípio de que os resíduos sólidos urbanos formam uma massa com elevado grau de heterogeneidade, constituída pelo descarte pós-consumo de materiais economicamente valorizáveis, cuja transformação pode resultar em renda e empregos. Além disso, acreditou-se na possibilidade de fomentar e melhorar as condições da sua segregação e reinserção no processo produtivo, conforme já vinha ocorrendo por organização espontânea de catadores. A sobrevivência dos negócios da reciclagem em pequena escala marcou uma decisão do poder público de apoiar a sua expansão, em parceria com seus precursores. Tal posição veio reforçar o caráter social da política cooperativa dos projetos da administração municipal. Esse contexto foi, ainda, iluminado pela ideia de que ao segregar os resíduos seria aumentado seu potencial de tratamento (CAMPOS, 1995).

O modelo de coleta seletiva de Belo Horizonte implantado a partir de 1993, buscando fortalecer uma associação de catadores, “que hoje é vista como absolutamente correta e até óbvia, na época apresentava um caráter extremamente arrojado, sustentado, politicamente, pela prefeitura”. (ABREU, 2009). Era praticamente inimaginável considerar que um grupo de pessoas, até então tratadas como *lumpen*, sequer identificadas como catadores, pudesse ser incorporado formalmente como parceiros prioritários, numa área tão sensível na gestão municipal de uma capital do porte de Belo Horizonte.

A partir da experiência de Belo Horizonte, os catadores passaram a ser reconhecidos no cenário nacional. Em 1997, a autora desta pesquisa teve a oportunidade de atuar, como Oficial de Projetos do Fundo das Nações Unidas para a

Infância – UNICEF, idealizando e articulando a implementação do Programa Nacional Lixo e Cidadania e da campanha “Criança no Lixo Nunca Mais”. A categoria ganhou destaque nacional e na América Latina com essa Campanha, encabeçada por um organismo internacional de grande credibilidade e que chamou a atenção para as milhares de famílias vivendo e trabalhando em lixões. (CAMPOS, 1997 - e DIAS, 2009).

O fato de o foco ter sido dado às crianças abriu espaço na mídia nacional e internacional e o tema foi amplamente debatido na imprensa. O *slogan* foi uma alusão ao movimento “Tortura nunca Mais”, uma referência à ditadura militar que acabou em 1984 no Brasil. Criou-se então o Fórum Nacional Lixo e Cidadania para tratar do tema com uma abordagem intersetorial e integral, num esforço de mudar o cenário de degradação socioambiental relacionado ao manejo de resíduos sólidos, por meio da concertação de atores de vários campos.



Figura 4.1 – Fotografia símbolo da campanha “criança no lixo nunca mais”  
Foto: Mila Petrilo  
Data: Julho de 1998  
Manifestação do MNCR no Fórum Social Mundial em Porto Alegre 2003.  
Fonte: <http://gilwarley.blogspot.com.br/>

Foram também criados Fóruns Estaduais e Municipais Lixo e Cidadania para mediar o diálogo entre governos, sociedade e catadores e construir uma solução participativa para o problema. Foi notório no Brasil o crescimento da visibilidade da categoria dos catadores (DIAS, 2009).

Em 2001 os catadores criaram o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais recicláveis – MNCR durante o primeiro congresso nacional da categoria realizado em Brasília (MNCR, 2012). Daí em diante a categoria teve seu reconhecimento registrado em diversas oportunidades. Está presente em movimentos nacionais e internacionais, como no Fórum Social Mundial.

No aspecto legal os catadores tiveram, em 2002, sua profissão reconhecida pelo Código Brasileiro de Ocupações – CBO, do Ministério do Trabalho. Com a

classificação no CBO, algumas empresas têm contratado legalmente esses profissionais, com os direitos legais assegurados, tendo sido registrados mais de 11 mil casos até o ano de 2006 (BESEN, DIAS 2011).

Em 2007, a Política Federal de Saneamento Básico – Lei 11.445 define pela contratação de associações e cooperativas de catadores pelo poder público municipal sem a necessidade de abertura de processo licitatório.

Na Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305, sancionada em 2010, as associações e cooperativas foram definidas como agentes prioritários para a realização da coleta seletiva no Brasil.

Na administração pública federal o Decreto 5940 de 2006 os elege como os beneficiários dos materiais da coleta seletiva, que passa a ser obrigatória em seus órgãos públicos. Esse decreto foi replicado em diversos estados e municípios brasileiros.

No aspecto político, o governo federal criou em 2003 o Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores, para viabilizar políticas para os catadores. Entre elas, a viabilização de recursos financeiros para estudos, pesquisas, capacitação e formação profissional, para a compra de veículos coletores e equipamentos para pesagem, prensagem, para construção de edificações, entre outros.

Anualmente, desde 2002, ocorre em Belo Horizonte, primeira cidade que os reconheceu como agentes da coleta seletiva no Brasil, segundo Dias - 2002, o Festival Nacional Lixo e Cidadania, para viabilizar a voz e as reivindicações da categoria. Nesse espaço é discutido o futuro do Brasil na gestão dos resíduos sólidos urbanos, com inclusão socioproductiva dos catadores.

Esses eventos anuais já contaram com a presença do Presidente da República, além de diversos Ministros de Estado, artistas, técnicos, pesquisadores, acadêmicos, gestores públicos, empresários e autoridades dos governos federal, estadual e municipal. Também já participaram representantes da União Europeia, personalidades nacionais e internacionais como Boaventura de Sousa Santos e Danielle Miterrand; e delegações de diversos países da América Latina e de outros continentes.



Figura 4.2 – Festival Lixo e Cidadania em Belo Horizonte com a presença da ex-primeira dama francesa Danielle Miterrand

Fonte: < <http://arvoredecomunicacao.wordpress.com/author/arvoredecomunicacao/page/9/>>

Data: 17/08/2010

A EXPOCATADORES é uma realização anual do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR – e da Associação Nacional de Carroceiros e Catadores de Materiais Recicláveis – ANCAT – em São Paulo. Está na sua terceira edição e conta com um público permanente de cerca de 1.500 catadores da maioria dos estados brasileiros. Conta com participação de delegações de vários países da América Latina, da Índia e da África do Sul. A figura 4.3 registra momento dos catadores com a presidenta do Brasil Dilma Russeff.



Figura 4.3 – Presidente do Brasil Dilma Rousseff e ministros, em evento com os catadores de materiais recicláveis e população de rua.

Fotos: Agência Brasil < [www.agenciabrasil.ebc.com.br](http://www.agenciabrasil.ebc.com.br)> - São Paulo - 22/12/2011

O MNCR teve uma participação na Cúpula dos Povos na Rio+20, na cidade do Rio de Janeiro, com uma delegação de 300 catadores e catadoras, representando 10 dos 27 Estados brasileiros.

Nos fóruns onde é discutida a gestão dos resíduos sólidos a presença de representantes dos catadores é obrigatória. Eles lutaram e conseguiram o seu reconhecimento no meio técnico e social. Uma das maiores, senão a maior empresa fabricante de refrigerantes do mundo, a COCA COLA, tem utilizado a imagem e a voz dos catadores nas campanhas publicitárias do refrigerante (figura 4.4).

A arte com os catadores ficou eternizada em filmes como o curta metragem internacionalmente premiado “Ilha das Flores” e nos filmes de longa metragem “Estamira”, “Lixo Extraordinário” (figura 4.4) e “À Margem do Lixo”. Também nas obras do artista plástico Vick Muniz, reconhecido internacionalmente pela qualidade e engajamento de sua produção artística. A novela “Avenida Brasil” da mais comercial TV do Brasil, com o segundo maior nível de audiência nas telenovelas nacionais, exibiu personagens que viviam e trabalhavam no lixão da cidade do Rio de Janeiro.



Figura 4.4 - Campanha publicitária utilizando um líder do movimento nacional de catadores. Cartaz do filme – Lixo Extraordinário, documentário sobre a obra do artista Vick Muniz com catadores do aterro controlado de Jardim Gramacho

Fonte: <[HTTP://www.promoviverde.com.br/promoverde/132121-coca-cola-apresenta-resultados-do-projetocoletivo/](http://www.promoviverde.com.br/promoverde/132121-coca-cola-apresenta-resultados-do-projetocoletivo/)>

<[HTTP://www.wastelandmovie.com/](http://www.wastelandmovie.com/)>

Portanto, o catador de resíduos sólidos secos recicláveis tem tido um papel de referência no mundo do trabalho, da política, da gestão dos resíduos e da arte, nos últimos anos no Brasil. Ademais, sua organização no nível nacional, com representações regionais, sua capacidade organizacional e de pressão têm sido uma constante.

Toda essa mobilização, visibilidade, reconhecimento público e político, no entanto não estão sendo suficientes para melhorar as condições de trabalho e de vida da categoria. Estima-se que o número de catadores no Brasil seja entre 400 e 600 mil (PNRS, 2012), a grande maioria sem instrução, informação, alguns sem mesmo sua documentação de identidade.

As condições de trabalho dos catadores nas ruas das grandes cidades ainda hoje correspondem à situação retratada por Abreu, 2009, em Belo Horizonte, referente ao ano de 1993.

Devem-se destacar as dificuldades inerentes às condições humanas (ou desumanas) dos catadores, nas ruas de Belo Horizonte, em 1993, como a forte relação com a vida na rua, a violência física, a criminalidade, o alcoolismo, o uso de drogas, a prostituição e, além disso, o uso da “tração humana” no transporte do material coletado. Todas essas dificuldades aumentavam a rejeição aos catadores, por uma parte considerável da população, que não queria a implantação de galpões próximos a seu local de trabalho ou de residência. Havia, também, dúvida de alguns componentes da própria administração municipal acerca de possibilidade de se instituir parceria com pessoas em condições tão desagregadas socialmente. Essas pessoas eram acostumadas à vida nas ruas, sem limites de tempo e de espaço, trabalhavam de forma individualizada, sem prática de relações sociais (que dirá de processo associativo ou cooperativo...). Ao serem obrigadas a atuar de forma coletiva, contidas no galpão, sujeitas a regras que delimitavam o período e outras condições de trabalho, tiveram várias reações violentas...

Estudo dos riscos ocupacionais dos catadores de materiais recicláveis, realizado com vinte e seis cooperados organizados em duas cooperativas em Maceió, capital do Estado de Alagoas, atesta que 54% sofreram acidentes com material cortante e perfurante nos últimos doze meses da data da pesquisa. Foi identificada a presença de bactérias da família *Enterobacteriaceae* nas mãos de 56,41% dos cooperados, refletindo o risco biológico e a precariedade nas condições de trabalho dos catadores. Esse fato também demonstra falhas na coleta seletiva, denunciando a presença de material orgânico e medicamentos misturados aos resíduos recicláveis. (VIRGEM, 2010).

São frequentes, segundo Oliveira (2012), entre os catadores de materiais recicláveis, os seguintes eventos:

dermatites infecciosas; mal estar, cefaléias e náuseas devido ao odor; perda parcial ou permanente da audição; hipertensão arterial pela exposição a ruídos excessivos; cefaléia, estresse, desconforto; problemas respiratórios e pulmonares e de visão pela exposição à poeira; patologias infecto-contagiosas nos aparelhos digestivo e respiratório; leptospirose; lombalgias, dores no corpo e estresse causados pela vibração de equipamentos, doenças osteomusculares; atropelamentos, quedas, ferimentos e cortes por objetos perfurantes e cortantes são frequentes entre os catadores de recicláveis.

A produtividade é muito baixa, o que corresponde à baixa remuneração uma vez que os ganhos dos catadores resultam da comercialização dos resíduos por eles

recuperados. Em Brasília, capital do País, cidade com um dos mais altos custos de vida do País, em 3 associações pesquisadas, a remuneração, que é função da quantidade de resíduos comercializados e de seu valor no mercado, é de aproximadamente 2/3 do salário mínimo nacional, sem considerar os direitos inerentes ao mesmo, quando o catador é contratado pelo regime celetista. É, portanto, flagrante a exploração da força de trabalho dos catadores pelo poder público e pelas indústrias de reciclagem.

Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010, foi incentivado o pagamento aos catadores pelos serviços prestados, mas poucas prefeituras o fizeram. De acordo com o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR, experiências com remuneração aos catadores pelo trabalho realizado existem apenas em Diadema, Assis, Arujá, Biritiba Mirim, Araraquara e São José do Rio Preto. (MNCR, 2011).

Portanto, não são repassados aos catadores, pelos materiais por eles triados e comercializados, sequer os valores correspondentes àqueles pagos à iniciativa privada para o aterramento dos resíduos.

A capacitação *in loco* e a incubação de cooperativas e associações estão presentes de forma embrionária no Brasil e são feitas por algumas universidades e outras entidades.

A grande maioria dos catadores trabalha sem orientação técnica e sem as condições básicas de trabalho reguladas pela Constituição Federal.

O que tem sido viabilizado para apoio ao trabalho dos catadores é a cessão de uso de espaços ou imóveis públicos, a construção de instalações com recursos do governo federal por meio do Ministério da Saúde – FUNASA, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, da Fundação Banco do Brasil – FBB, entre outros.

A doação de equipamentos para processamento, prensagem, enfardamento, monta carga, balanças tem sido viabilizada com recursos das mesmas instituições que apoiam a construção das instalações e também com o apoio de várias empresas intermediárias na comercialização de materiais para a indústria recicladora (sucateiros), interessadas em garantir o abastecimento de seus depósitos.

O MNCR tem como bandeira, no Art. 1º de sua Declaração de Princípios, a “Autogestão – vista como uma prática econômica em que os catadores são os donos das ferramentas e equipamentos de produção. Autogestão é o modo de organizar o trabalho sem patrões, tendo a decisão, o planejamento e a execução sob controle dos próprios catadores”.

Ao que tudo indica, estão os catadores “entre a cruz e a espada”. Recusam-se a ter patrões, mas estão sendo duplamente explorados: pelo poder público, que não remunera os serviços por eles prestados; e pela indústria, que não paga, ao catador, o valor correspondente à sua força de trabalho e sim o preço que definem para o material reciclável por eles recuperado.

Prestam um serviço de responsabilidade do poder público municipal, em péssimas condições de trabalho, de salubridade, de higiene, sem utilização dos necessários Equipamentos de Proteção Individual – EPI e Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC.

Como a grande maioria dos catadores não tem vínculo empregatício, não tem direito a férias remuneradas, nem a benefícios como o 13º salário, licença maternidade com vencimentos, finais de semana remunerados, a aposentadoria quando exaurida sua capacidade de trabalho, entre outros. Como as organizações de catadores, em sua maioria, também não são remuneradas pelos serviços prestados, e o valor que recebem pela comercialização dos materiais recuperados é muito baixo, pode-se concluir que a coleta seletiva no Brasil está baseada na exploração do trabalho e na injustiça social.

#### 4.5 – MATERIAIS RECUPERADOS

De acordo com pesquisa do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, na amostra de 2008, a recuperação de resíduos recicláveis por habitante foi de 3,4 kg de papel; 2,0 kg de plástico; 0,8 kg de metais e 0,6 kg de vidro (BRASIL, 2009b). No entanto, informações das indústrias da reciclagem no Brasil dão conta de quantitativos bastante superiores.

Os catadores autônomos que trabalham nas ruas das cidades, em especial junto a restaurantes, supermercados, comércios, fazendo o “garimpo” dos materiais recicláveis, os levam até as IRRs implantadas com o apoio do poder público municipal, ou os comercializam diretamente com os sucateiros, que funcionam de forma legal ou ilegal, à margem dos programas formais; e fazem, na realidade, o grosso do serviço.

Existem no Brasil centenas de milhares desses sucateiros, parte delas atuando de forma clandestina, adquirindo materiais dos catadores autônomos, o que explica os altos percentuais de reciclagem de resíduos, segundo dados da indústria brasileira.

Os baixos percentuais de participação dos programas oficiais de coleta seletiva nos índices de reciclagem do Brasil demonstram que é ínfima a participação do setor formal no processo. No ano de 2008 os programas de coleta seletiva promovidos pelos municípios brasileiros apresentados na tabela 4.5 coletaram 579 toneladas, correspondendo a menos de 4% das 15.097 toneladas recicladas.



Tabela 4.5 – Estimativa da participação dos programas de coleta seletiva formal na quantidade de resíduos recuperada (dados de 2008)

Resíduos	Reciclados	Recuperada por programas oficiais de coleta seletiva	Participação da coleta seletiva formal (%)
Total	t/ano	t/ano	Percentual
Metais	9.817,8	72,3	0,7
Papel/papelão	3.827,9	285,7	7,5
Plástico	962,0 (*)	170,3	17,7
Vidro	489,0	50,9	10,4
	15096,7	579,2	

Quantidades em 1000 t/ano (\*) Dados de 2007

Fonte: Brasil (2012a)

#### 4.6 – A INDÚSTRIA DA RECICLAGEM

Tem havido, nos últimos anos, um relativo aumento da reciclagem dos materiais recuperados dos resíduos sólidos gerados e coletados no Brasil. Figueiredo (2012) analisa os dados da década de 1990 e da seguinte, e registra a marca de 13% em 2008. Comparativamente a alguns países da América Latina e Caribe, o autor avalia que o Brasil apresenta um quadro favorável. No entanto, comparativamente aos países centrais, o Brasil está distante dos índices de reciclagem praticados, apesar dos esforços registrados na última década. O gráfico 4.1 ilustra a evolução da reciclagem no período de 1989 a 2008 no Brasil.

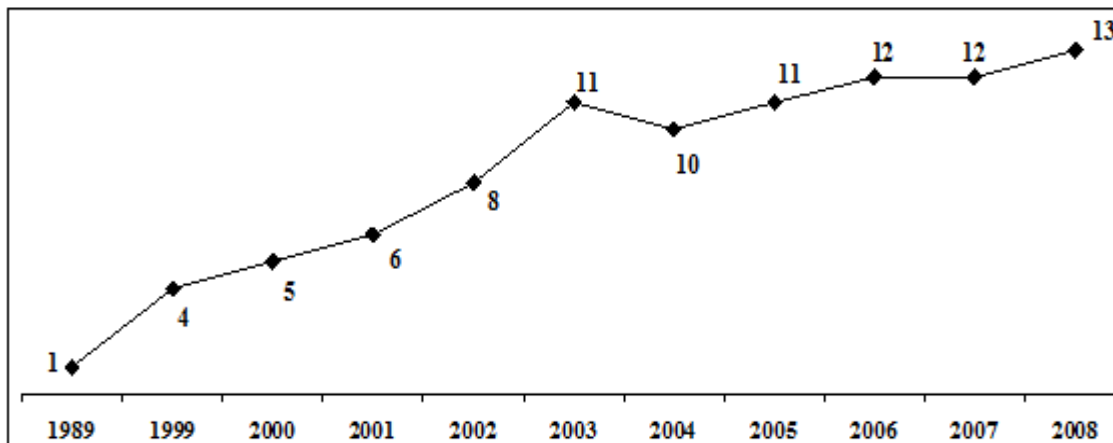


Gráfico 4.1 – Evolução da reciclagem de resíduos sólidos no Brasil, 1999-2008 (%).

Fonte: Figueiredo a partir de dados do CEMPRE (2009), ABRELP (2008) e SNIS (2007).

Figueiredo (2012) conclui que a reciclagem dos resíduos pela indústria por meio da recuperação de resíduos satisfaz exclusivamente às demandas econômicas do setor. Nesse sentido, avalia que a contribuição ambiental não tem relevância, uma vez que a atividade se baseia apenas nas demandas da cadeia produtiva da indústria. Destaca, portanto, o papel da economia como estímulo à reciclagem de alguns materiais. Essa justificativa se baseia no argumento de que quanto maior o valor econômico pago ao material reciclável maior o indicador de reciclagem do mesmo.

De acordo com Bosi (2008), a indústria da reciclagem teve os catadores de materiais recicláveis como base de sustentação para a recuperação dos resíduos gerados, por não ter encontrado nenhuma outra solução mais barata que esta. De outra forma, teria sido necessária a implantação de um abrangente sistema de coleta seletiva de resíduos nas municipalidades. Esse processo demandaria um amplo trabalho de educação e mobilização social para a separação dos resíduos na fonte geradora e custos operacionais do sistema. (BOSI, 2008).

Apresenta-se na tabela 4.6 informações sobre o percentual de materiais reciclados no Brasil em 2011 de acordo com informações do CEMPRE -2013.

Tabela 4.6 – Percentuais de reciclagem no Brasil em 2011

<b>Classificação</b>	<b>Material</b>	<b>Percentual</b>	<b>Quantidade (mil t)</b>
1	Latas de Alumínio	98%	249
2	Pneus	85%	320
3	Papel ondulado	73%	3.393
4	PET	57%	294
5	Embalagens de vidro	47%	470
6	Latas de aço	47%	300
7	Papel de escritório	29%	955.000
8	Longa vida	27%	59
9	Plásticos	22%	953
10	Resíduos Orgânicos	5%	Não Disponível

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do CEMPRE 2012

Para Gonçalves-Dias (2009), a indústria da reciclagem apropria-se do discurso ambiental e ganha a reputação de ambientalmente correta. A indústria se beneficia do valor ambiental e social atribuído ao processo de reciclagem, o que se reflete positivamente no negócio. Reconhece-se que houve avanços na interação com alguns atores da cadeia da reciclagem, entretanto as questões estruturais no que diz respeito ao modo de produção continuam inalterados, sendo que na base da cadeia de produção permanecem os catadores, recuperando os resíduos em precárias condições de trabalho, representando o elo frágil. (GONÇALVES-DIAS, 2009).

Outra importante estratégia para se alcançar a reciclagem dos resíduos preconizada pela legislação vigente é por meio das bolsas de resíduos entre empresas e indústrias. Esta é uma tendência que começa a se consolidar no Brasil.

De acordo com Wolffenbüttel [s.d.] essas bolsas normalmente ligadas às federações das indústrias são um serviço gratuito para a divulgação, para as empresas, das ofertas de compras e vendas de resíduos industriais recicláveis. Funcionam no Estado do Paraná, Minas Gerais, Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro, Pernambuco, Ceará e Pará. Existe hoje no Brasil um Sistema Integrado de Bolsas de Resíduos coordenado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI).

#### 4.7 – DESAFIOS DO PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O SETOR

A redução na geração de resíduos sólidos é a prioridade número 1 para o manejo dos resíduos sólidos, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS e com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos que determinaram a redução da disposição final em aterros sanitários, dos resíduos sólidos secos e úmidos que sejam reaproveitáveis.

A tabela 4.7, a seguir, apresenta as metas nacionais e regionais para a redução de disposição de resíduos recicláveis secos em aterros sanitários, de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. As metas nacionais são de redução de 22% em 2015, 28% em 2019, 34% em 2023, 40% em 2027 e 45% em 2031 (BRASIL, 2012a).

Tabela 4.7 – Metas de redução dos resíduos sólidos secos recicláveis dispostos em aterro, com base na caracterização nacional em 2013.

<b>Plano de Metas para a redução dos resíduos recicláveis secos</b>					
	2015	2019	2023	2027	2031
Brasil	22	28	34	40	45
Região Norte	10	13	15	17	20
Região Nordeste	12	16	19	22	25
Região Sul	43	50	53	58	60
Região Sudeste	30	37	42	45	50
Região Centro Oeste	13	15	18	21	25

Fonte: MMA – Plano Nacional de Resíduos Sólidos - p.84

Essas metas precisam ser desdobradas nos níveis estaduais e municipais e implicam no planejamento, dimensionamento, implantação e operação da coleta seletiva e das IRRs. O instrumento a ser utilizado para o cumprimento dessa meta é a logística reversa prevista na PNRS, Lei 12.305/2010.

Para garantir sua implementação, a resolução criou o Grupo de Monitoramento Permanente – GMP.

Os sistemas que já possuem logística reversa implantados são os de embalagens de agrotóxicos e óleo lubrificante usado ou contaminado. A regulamentação das embalagens de agrotóxico está prevista nas Leis 7802/89 e 9974/00.

A regulamentação de óleo lubrificante usado ou contaminado – OLUC está na Resolução Conama 362/2005 - classificado como resíduo perigoso e que provém, em sua quase totalidade, dos setores de transportes e industrial. No Brasil, a queima de óleo lubrificante usado está proibida pela Resolução Conama nº 362/2005 (MMA, 2012b).

Os sistemas em implantação para as lâmpadas, embalagens em geral, eletroeletrônicos e medicamentos e o sistema de logística reversa para os óleos lubrificantes já implantado serão revistos. Em 2011 foram instalados cinco Grupos Técnicos de trabalho – GTTs para tratar do assunto. Já foram elaborados editais de chamamento de propostas para embalagens plásticas de óleos lubrificantes; de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e de embalagens em geral.

Foram envidados muitos esforços no âmbito do governo federal para viabilizar a reciclagem dos resíduos sólidos no Brasil, visando a implementação da Política Nacional de Resíduos. Entretanto, há ainda muito a ser feito. A capacidade técnica instalada no País não condiz com o tamanho do desafio proposto. Os índices de reciclagem atuais são muito baixos e os fatores determinantes para melhorar esse desempenho são complexos e dependem de profundas transformações de ordem política, institucional, técnica, econômica, ambiental e social.

As deficiências estruturais nos sistemas de gestão de resíduos municipais são evidenciadas pelos inúmeros empreendimentos para tratamento e disposição final de resíduos abandonados ou deteriorados depois de implantados. Observa-se a falta de capacidade de operação e manutenção das instalações, de forma generalizada, mas principalmente nos municípios de menor porte.

A oferta de capacitação e formação profissional dos agentes que atuam na área – gestores, técnicos, servidores, catadores e usuários – é ainda incipiente e mais restrita a profissionais de empresas de maior porte. As iniciativas existentes ainda em pequeno número, em sua maioria, são voltadas às questões tecnológicas, não incorporando os aspectos socioambientais e culturais (CAMPOS, 2009).

A avaliação do desempenho efetivo da coleta seletiva no Brasil deve considerar, pelo menos, duas situações. Os sistemas formais, com o conhecimento e/ou apoio do poder público, e os processos informais, por meio da atuação de sucateiros, que não constam das estatísticas oficiais.

Houve um avanço significativo nas últimas décadas com relação a informações para o setor. A realização da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB – pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística nos anos de 1989, 2000 e 2008 e as pesquisas sobre resíduos sólidos com amostragem crescente do número de municípios, de forma ininterrupta desde 2002, pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, são contribuições fundamentais.

No entanto, nenhuma delas inclui informações sobre os sistemas totalmente informais de coleta seletiva, nos quais os catadores trabalham de forma individual e desorganizada, ligados diretamente (embora sem quaisquer vínculos formais) a

sucateiros que comercializam os materiais com a indústria da reciclagem. Esses sucateiros são comerciantes de pequeno e grande porte e respondem pela maior parte dos materiais recicláveis recuperados no Brasil.

Não existem estatísticas oficiais sobre esses estabelecimentos, mas na sua maioria atuam na informalidade e em condições muito precárias e insalubres. Conhecer esse universo é um desafio a ser enfrentado para se avaliar a real participação desse segmento e o papel que poderá vir a ter na implantação da logística reversa, obviamente dentro da legalidade.

Outro importante desafio é erradicar a situação de miserabilidade na qual trabalha a maioria dos catadores conforme amplamente apresentado nesse artigo.

O fluxo da coleta seletiva tem quase sempre a mesma origem: os catadores de materiais recicláveis agindo de forma isolada ou coletiva, organizados ou não em associações e cooperativas de catadores. Poucos são os municípios que profissionalizaram a coleta e o transporte dos resíduos sólidos secos, feita pelo próprio poder público municipal ou por empresas formais com pessoal contratado em regime jurídico de trabalho de acordo com a Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT no Brasil.

#### 4.8 – A REFORMA NECESSÁRIA

O Programa Nacional Lixo e Cidadania inovou, desde 1998, ao propor a integração das dimensões social e ambiental da gestão dos resíduos sólidos, que foi inteiramente contemplada na Política Nacional de Resíduos. Para implementação dessa Política, conforme já preconizava o programa, é necessária a articulação e integração de um grande leque de instituições relacionadas à problemática da gestão de resíduos, visando à construção de uma estratégia conjunta para a sustentabilidade das ações programadas. Trata-se, portanto, de uma intervenção abrangente, capaz de responder à demanda sócio ambiental relacionada à gestão dos resíduos sólidos. Para tanto, é necessário envolver as áreas de educação, saúde, meio ambiente, política urbana, habitação, geração de trabalho e renda, desenvolvimento social, além das áreas técnico-operacionais da limpeza urbana (CAMPOS, 2009).

Observa-se também a necessidade de uma estratégia nacional com integração e articulação dos esforços nas três esferas de governo – federal, estadual e municipal – para criar as condições necessárias à viabilização do Plano Nacional de Resíduos, especialmente criando capacidade técnica e tecnológica e promovendo o desenvolvimento institucional do setor.

Considerando o baixo peso específico dos resíduos sólidos secos e o fato de os custos serem função da massa coletada e transportada, a coleta seletiva sempre

teve custo mais elevado que a coleta convencional. Atualmente a coleta seletiva, que já custou até 10 vezes o valor da convencional, apresenta um custo em média 4,5 vezes superior (CEMPRE, 2010).

O custo relativamente alto por tonelada coletada tem sido um argumento recorrente para a não implantação de um sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos secos dentro da legalidade. Entretanto, em Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, com população superior a 2 milhões de habitantes, a coleta seletiva, feita em 100% dos bairros formais da cidade por empresa contratada dentro da legalidade, tem o custo aproximadamente duas vezes superior ao da coleta convencional (PGIRS POA, 2012). Avalia-se que esse diferencial de custo foi possível em função da abrangência e perenidade do programa.

Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 que prevê a implantação da logística reversa e da responsabilidade compartilhada, abre-se a possibilidade de haver uma alteração no atual quadro apresentado, com implantação da gestão adequada do sistema de coleta seletiva, transporte, triagem e comercialização dos resíduos recicláveis, responsabilizando também o gerador.

Para a implantação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos torna-se necessário fazer uma avaliação da participação de cada município que já conta com a coleta seletiva e os que ainda não a iniciaram. A exemplo do que ocorreu com os “Objetivos do Milênio” que construiu uma estratégia para cumprimento das suas metas considerando as peculiaridades de cada país, há que se discutir o modelo para definição das metas municipais para o desvio dos resíduos sólidos secos recicláveis dos aterros sanitários, em função da realidade local e regional.

Muitos programas municipais de coleta seletiva e de recuperação dos resíduos, até mesmo de cidades de grande porte, têm elaborado seus planos em função da disponibilização de recursos financeiros não onerosos para a construção de IRRs simplificadas a serem operadas por cooperativas ou associações de catadores e não em função da participação necessária para o cumprimento das metas nacionais.

Sendo a quantidade de resíduos coletados em 2008, segundo a PNSB/IBGE, de cerca de 183 mil t/dia e destes cerca de 60 mil toneladas corresponderem a materiais passíveis de recuperação para a reciclagem, pode-se estimar considerando a produtividade média de  $92\text{kg/catador}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$  em 640 mil catadores o número de profissionais necessários para implantar a recuperação dos resíduos no território nacional.

Este foi o indicador médio encontrado no estudo das 12 IRRs que utilizam tecnologia de processamento variando de manual no solo, em mesa estática, ou mecanizado com esteira rolante e outros componentes eletromecânicos.

Há, que se pensar em um modelo que aposte em soluções que possam abranger toda a complexidade que a operação exige. A seguir, apresentam-se algumas pistas para a construção de um modelo adequado ao contexto brasileiro. Seriam:

- Articular as três esferas de governo para um acordo que possa atender aos desafios nacionais, levando-se em conta as peculiaridades regionais e locais;
- Mobilizar e articular com a sociedade o incentivo à redução da geração e à separação dos resíduos na fonte geradora (residência, locais de trabalho, espaços públicos, etc..)
- Planejar um sistema que tenha racionalidade, que seja eficaz, eficiente, com uma logística que respeite todas as condicionantes de saúde pública;
- Utilizar técnicas e tecnologias com custos condizentes com o pagamento dos serviços pela população e com a capacidade operacional adequada à realidade local;
- Projetar IRRs viáveis do ponto de vista da sua localização, compatíveis com o porte e a geração dos resíduos na bacia de captação, e dotadas de capacidade de processamento adequada ao cumprimento do estabelecido na meta nacional;
- Capacitar pessoal técnico e operacional para o adequado planejamento e prestação dos serviços de recuperação de recicláveis;
- Cumprir, no funcionamento das IRRs, todas as exigências legais, contratuais e institucionais vigentes no País;
- Priorizar a contratação de associações e cooperativas com todas as condicionantes legais e com o necessário apoio técnico, administrativo, contábil, gerencial e financeiro;
- Considerar a possibilidade de mesclar os sistemas de contratação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis com a de empresas qualificadas que contratem catadores de acordo com a CLT;
- Implantar a logística reversa e a responsabilidade compartilhada, tal como prevista na PNRS – Lei 12.305/2010;
- Melhorar o quadro legal para a viabilidade da reciclagem dos produtos recicláveis recuperados na coleta seletiva;
- Inserir no Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos um controle permanente das metas de reciclagem alcançadas por município e por tipo de material reaproveitado;
- Implantar um sistema de acompanhamento e assessoramento técnico aos municípios para a melhoria da produtividade dos serviços.

A vontade política manifesta nas ações do corpo técnico do Ministério do Meio Ambiente que liderou o processo de aprovação da Lei 12.305/2010, assim como sua regulamentação por meio do Decreto 7404/2010 e coordena o processo de implantação da logística reversa no país é notória. No entanto, ainda é necessário rolar muita água sob a ponte para se alcançar o tão almejado modelo de gestão sócio ambiental que dê concretude ao sonho expresso na Política Nacional de Resíduos Sólidos.



## **CAPÍTULO 5 - PROCEDIMENTO METODOLÓGICO – ESTUDO DE CASO**

Para a realização do trabalho, o método adotado para estudo da eficácia e da eficiência das instalações de recuperação de resíduos escolhido foi o Estudo de Caso, utilizando-se também o da Análise de Arquivos. O primeiro método: “Estudo de Caso” buscou responder às perguntas “Como” e “Por que”, enquanto o segundo: “Análise de Arquivos” buscou responder às perguntas: “Quem”, “O que”, “Onde”, “Quantos” e “Quando” os fenômenos ocorreram (YIN, 2010). Em nenhum dos métodos havia a exigência do controle dos eventos comportamentais e os eventos abordados na pesquisa ocorreram nos anos de 2010 e de 2011 e levantados no ano de 2012. Foi ainda realizada uma revisão minuciosa da bibliografia específica sobre o tema. A variante da metodologia de Estudo de Caso utilizada foi a de “Estudo de Casos Múltiplos”, isto é, um estudo comparativo entre diferentes instalações com a mesma finalidade (YIN, 2010).

Os estudos de casos múltiplos propiciam o levantamento de questões comparativas análogas aos estudos de laboratório e segue a lógica da replicação. Isto significa que cada caso deverá ser selecionado cuidadosamente para que possam apresentar resultados similares ou contrastantes (por razões previsíveis). Deverão ser desenvolvidas estruturas teóricas e declaradas as condições em que favorecem a ocorrência de um determinado fenômeno (replicação teórica). O Estudo de Casos Múltiplos, utilizando a técnica da replicação com número suficiente de experiências poderá vir a ser o veículo para a generalização aos novos casos, com papel similar aos projetos cruzados de experimentos (YIN, 2010).

No caso do método “Análise de Arquivos” buscando responder às perguntas: “Quem”, “O que”, “Onde”, “Quantos” e “Quando” os fenômenos ocorreram, verificou-se muita falha nos sistemas. Informações básicas como “quem” é o proprietário da instalação, ou suas dimensões, “quem” é o responsável pela manutenção dos equipamentos ou pela vigilância noturna, “o que” é comercializado, “onde” é feita a coleta dos resíduos recebidos, “quantos” catadores operacionais, “quando” a operação da instalação se iniciou, não estavam registradas em arquivos na maioria dos casos. Portanto, esse método ficou bastante prejudicado, tendo sido buscadas as informações por meio de entrevistas com os vários catadores envolvidos no processo.

A proposta do estudo foi feita buscando o conhecimento e análise de distintas dimensões do processo de recuperação de resíduos e considerando a necessidade de busca de informações sobre dados e as informações de contexto que pudessem interferir no processo. As dimensões pesquisadas foram, a técnica, a econômica, a social e a ambiental. Na dimensão técnica, foram pesquisados dados sobre o fluxo dos

resíduos, sobre o pessoal operacional, sobre os aspectos da tecnologia utilizada, aspectos operacionais, sanitários, das edificações assim como dados gerenciais.

Na dimensão econômica foram pesquisados custo da implantação e o custo operacional da instalação, informações sobre cobrança à população sobre os serviços prestados, e a existência de subsídios para cobrir as despesas das unidades.

Na dimensão social foram pesquisados os números de catadores, salários ou retiradas e relações com a comunidade no entorno da unidade.

Na dimensão ambiental foram pesquisadas informações sobre quantidades e tipos de materiais comercializados, existência ou não de licenças ambientais, assim como locais para a disposição final dos rejeitos.

O ponto forte da pesquisa realizada pode ser considerado o minucioso e penoso levantamento de dados com as diversidades das informações necessárias ao estudo das instalações, sobre a gestão, dados técnicos, operacionais, financeiros, econômicos, etc. As limitações se deveram exatamente às dificuldades encontradas na obtenção dos dados e informações. Isto devido às especificidades de cada modelo estudado, a multiplicidade de atores envolvidos, a falta de cultura de coleta, arquivo e sistematização das informações.

A metodologia utilizada nesta pesquisa, com a sistematização das informações coletadas nas 12 Instalações de Recuperação de Resíduos situadas em 3 cidades brasileiras e no Distrito Federal, poderá apoiar gestores públicos municipais na escolha das formas de gestão, das tecnologias a serem empregadas e ainda na implantação de um apurado sistema de monitoramento e avaliação das IRRs instaladas.

Da análise dos dados podem-se tirar alguns benefícios em função das observações e recomendações presentes ao longo do texto em vários dos capítulos da pesquisa.

## 5.1. DEFINIÇÃO DAS INSTALAÇÕES A SEREM ESTUDADAS

A pesquisa foi organizada no sentido de se estudarem os diferentes modelos tecnológicos e processuais de Instalações de Recuperação de Resíduos – IRRs verificando “como” é o funcionamento e “porque” se alcançou determinada produtividade. Foram consideradas desde as instalações mais simplificadas com utilização de pouca ou nenhuma tecnologia no processo de recuperação de resíduos até as mais sofisticadas que operam com diversos componentes tecnológicos.

Nesse sentido o Distrito Federal e o Município do Rio de Janeiro não poderiam ficar de fora. Isso porque nestas duas cidades estão instaladas e em funcionamento as instalações com o maior número de componentes tecnológicos, as mais modernas já

adquiridas no País, assim como outras com média e pequena complexidade tecnológica. Essa escolha também visou reduzir a diversidade de elementos que pudessem interferir na análise dos dados como aspectos gerenciais no caso de se estudarem modelos de diversas cidades da federação.

Ademais das duas cidades, foram também identificados na cidade de Guarulhos em São Paulo dois modelos de IRRs com similaridades na tecnologia e no processo, mas com formas de gestão bastante diferenciadas.

Outro fator relevante na confirmação dos municípios que fariam parte da pesquisa foi a disponibilidade dos dirigentes dos serviços responsáveis pela limpeza.

As escolhas dos municípios do Rio de Janeiro e de Guarulhos, assim como do Distrito Federal se deram, portanto, em função de pelo menos dois aspectos relevantes: a diversidade de IRRs em operação na cidade do Rio de Janeiro e no Distrito Federal e o compromisso dos dirigentes dos órgãos responsáveis pela limpeza urbana e o manejo dos resíduos em disponibilizar os dados e as informações necessárias à pesquisa e a permissão para o registro fotográfico das instalações.

Por necessidade da pesquisa em se obterem dados e informações de IRRs com maior confiabilidade e ainda com diferentes graus de complexidade na tecnologia empregada, foi solicitado aos dirigentes municipais o apoio na indicação daquelas que deveriam ser objeto da pesquisa. Portanto, com exceção do município de Guarulhos, em que foram estudadas as duas únicas IRRs existentes, tanto no caso do município do Rio de Janeiro como no Distrito Federal os dirigentes dos órgãos públicos participaram da eleição das unidades que participam desta amostra.

Foram identificadas inicialmente para a pesquisa 12 Instalações de Recuperação de Resíduos que abrangessem todas as possíveis variantes tecnológicas. Foram identificadas 2 no município em Guarulhos, 4 no município do Rio de Janeiro e 6 no Distrito Federal. Posteriormente, devido a dificuldades intransponíveis para a obtenção de dados e informações de uma das instalações inicialmente selecionadas no município do Rio de Janeiro, optou-se pela sua substituição, mantendo-se o número de 12 instalações previsto originalmente.

## 5.2 – PROCEDIMENTOS E APARATOS PARA A COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para o estudo das Instalações de Recuperação de Resíduos selecionadas foram encaminhados ofícios aos órgãos responsáveis por elas (Anexo 1) solicitando a autorização para a coleta e utilização dos dados e informações. Esses ofícios foram firmados simultaneamente pelo professor orientador da dissertação, pela coordenadora do Curso de Mestrado Acadêmico e pelo diretor do Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS.

Todos foram encaminhados aos dirigentes dos órgãos públicos municipais identificados para a pesquisa, que deram formalmente o de acordo com os termos propostos.

As questões relativas ao estudo de caso, isto é, as características do processo de recuperação dos resíduos, foram avaliadas segundo um conjunto de elementos específicos, coletados nas 12 IRRs e agregados nas dimensões técnica, econômica, social e ambiental, desenvolvidas e detalhadas no protocolo do projeto.

Desse protocolo foi extraído o conteúdo para o roteiro da pesquisa anexado aos ofícios entregues aos dirigentes municipais com vistas á compreensão da complexidade dos dados que se pretendia levantar.

Foram identificados, para a coleta e análise dos dados, as diversas dimensões e os elementos em função dos projetos técnicos, das capacidades operacionais e conseqüentemente dos usos das tecnologias, com seus diferentes graus de automação. Foram ainda estudados os processos operacionais, de manutenção, de modernização e ampliação, limite de capacidade, ociosidade, etc.

### 5.3 - ENTREVISTAS ESTRUTURADAS E APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE

Com o objetivo de aperfeiçoar o roteiro da pesquisa, desenvolvido em função do protocolo do projeto, foram realizadas entrevistas estruturadas sobre as questões originalmente elaboradas com representantes dos órgãos municipais de limpeza urbana e manejo dos resíduos do Distrito Federal e do Rio de Janeiro. Foram então realizadas as alterações necessárias e acordadas. Foi então realizado um pré-teste do roteiro da pesquisa na Instalação de Recuperação de Resíduos com maior grau de complexidade situada no Distrito Federal e feitas as adaptações necessárias.

Durante a visita para a entrevista estruturada , foi ainda discutido com os responsáveis técnicos das instituições o suporte que eles dariam, acompanhando os trabalhos de campo. Tanto a COMLURB no Rio de Janeiro como a Secretaria de Serviços Públicos de Guarulhos e o SLU do Distrito federal disponibilizaram os técnicos para as entrevistas, comunicaram às cooperativas que estavam operando das instalações sobre a necessidade de atendimento da entrevistadora e do fornecimento das informações solicitadas.

Além disso, a COMLURB no município do Rio de Janeiro e a Secretaria de Serviços Públicos do município de Guarulhos disponibilizaram um técnico para o acompanhamento das visitas, com viaturas para os deslocamentos às IRRs que foram necessários por mais de uma vez em uma mesma unidade. Esse apoio demonstrou o compromisso das instituições com a pesquisa e a autorização para os servidores liberarem as informações necessárias.

Este pode ter sido considerado como um aspecto fundamental no processo de obtenção dos dados e das informações. Tanto os representantes dos órgãos públicos municipais se sentiram partícipes do instrumento da pesquisa dando suas contribuições, como também puderam compreender o objetivo da mesma e ter sua curiosidade aguçada para conhecer os resultados esperados.

Essa primeira visita serviu também para se fazer um levantamento das informações sobre a gestão do órgão, prevista no roteiro da pesquisa prevista e para se obterem relatórios que pudessem ajudar no esclarecimento de informações mais gerais, além dos contatos das empresas e cooperativas responsáveis pela operação das IRRs.

#### 5.4 - QUESTÕES DA PESQUISA

Foram levantados, em cada uma das 12 Instalações de Recuperação de Resíduos, 118 dados primários, descritas 32 informações de contexto, que apoiaram a definição de 22 indicadores. Em todo o estudo foram, portanto, computados 1416 dados, 384 informações de contexto, totalizando 1.800 medições e 264 informações sobre os indicadores.

No que diz respeito à tecnologia empregada, foram consideradas a existência ou não de componentes como mesas estáticas, esteiras rolantes, correias transportadoras, eletro ímãs, peneiras rotativas, separadores balísticos, etc. Foram considerados, portanto, os diferentes graus de automação e emprego de tecnologias nacionais e importadas para análise comparativa da eficiência, da eficácia e da efetividade de cada uma delas. Verificou-se ainda o tipo dos resíduos recebidos se são da coleta convencional, da coleta seletiva ou de ambas, as capacidades operacionais e de gestão, os tipos de contratação dos operadores, se direta, indireta, por meio de convênios de contratos, entre outras.

Foram investigados, neste estudo, os fluxos dos resíduos previstos nos processos de cada uma das instalações de recuperação de resíduos e os efetivamente realizados, considerando tanto o contínuo como o intermitente.

Foram ainda identificadas informações sobre os espaços previstos para o processamento dos resíduos, aí incluídos o armazenamento dos materiais recebidos, depósito de materiais enfardados para comercialização, pátios para rejeitos e a higiene das instalações. Foram também identificadas as infraestruturas de apoio operacional necessárias como a quantidade e a situação das instalações sanitárias e refeitórios. Foram observadas as situações normais e as críticas de funcionamento, ausência ou excesso de materiais recepcionados nas instalações, problemas de

manutenção dos equipamentos, rotatividade e absenteísmo de pessoal operacional, entre outros.

Este estudo limitou-se à identificação e avaliação das Instalações de Recuperação de Resíduos que operam na recepção, triagem, prensagem, enfardamento e comercialização dos resíduos sólidos secos e a disposição dos rejeitos para coleta pelo órgão público para a disposição final em aterro, como foi o caso registrado em Guarulhos, em Aterro controlado, como ocorreu na cidade do Rio de Janeiro e em lixão no Distrito Federal.

Não foi considerada, como objeto do estudo, a caracterização das coletas convencionais e seletivas que tiveram seus resíduos recebidos nas IRRs, a caracterização desses resíduos nem a qualidade do material comercializado.

Foram considerados, no estudo, o processamento manual (em pequenas unidades simplificadas ou com ausência de qualquer tipo de componente mecânico), o semi automatizado (operadas com esteira rolante) e o automatizado (utilizando-se de esteiras rolantes, eletros imã e outros componentes auxiliares na aceleração do processo seleção, triagem, prensagem e enfardamento) que estavam em funcionamento durante o período da pesquisa.

## 5.5 – PROCESSO DE COLETA DOS DADOS E DAS INFORMAÇÕES DE CONTEXTO

Este é um ponto crucial da pesquisa. Para se obter os melhores resultados possíveis com o estudo, foram feitas checagens, visando a correção de possíveis erros ou dados omitidos.

Ademais da utilização de contato com o poder público responsável pela operação da IRR, foram feitos outros com os operadores diretos, com os representantes operacionais e ainda com o setor privado que adquiriu os produtos comercializados nas instalações. A obtenção dos dados com a iniciativa privada sempre foi realizada por meio da intervenção das cooperativas e associações que forneciam os produtos para venda.

Considera-se que este estudo pode vir a ser um estímulo para o aperfeiçoamento do processo de coleta, registro, tratamento e disponibilidade dos dados e informações sobre a gestão das instalações de recuperação de resíduos.

Buscou-se a obtenção de dados e informações de contexto por período igual a dois anos, 2010 e 2011, período imediatamente anterior ao início da pesquisa.

O processo de coleta dos dados e das informações pode ser considerado um dos pontos mais relevante da pesquisa. Foi também o que demandou maior tempo, tendo sido computado um número médio de visitas a cada uma das unidades superior

a três vezes, além da troca intensiva de telefonemas, *e-mails* e uma grande quantidade de interlocutores em uma mesma unidade na tentativa de obtenção da totalidade das informações consideradas desejáveis.

Foi um longo período dedicado à coleta e o registro das informações sobre as 12 instalações de recuperação de resíduos (próximo de um ano). No entanto, obter informações registradas pelos gestores e operadores durante um período de dois anos (mês a mês) sobre diferentes aspectos não foi tarefa simples. Houve, em alguns casos, necessidade de se recorrer ao intermediário comprador que possuía dados históricos com o mesmo padrão de unidade (volume ou massa) e de forma mais sistematizada. Isso ocorreu em pelo menos três casos. Houve também necessidade de substituição de uma das instalações consideradas com bom grau de organização pelos gestores públicos devido à falta de consistência e dificuldades de contatos com os responsáveis pela mesma.

A coleta de dados foi considerada satisfatória em sua amplitude (registro de número de pessoal, pesagem do fluxo dos resíduos e total comercializado, valores auferidos com a venda dos materiais) apenas em dois casos: o da cooperativa de Guarulhos – COOP RECICLÁVEL e na SOCITEX, assessorada pela ONG Doe seu Lixo do Rio de Janeiro.

No caso da COOP RECICLÁVEL, o controle dos dados e a aferição e registro das informações é feita por técnicos da Secretaria de Serviços Públicos da prefeitura de Guarulhos, que possuem uma sala de controle dentro do espaço cedido à cooperativa e inclusive publicam relatório mensal contendo esses dados. No caso da SOCITEX, a assessoria técnica, gerencial e a estrutura de negócios é realizada pela ONG Doe seu Lixo com um trabalho efetivamente profissionalizado, informatizado e de busca constante de aperfeiçoamento. Todos os veículos de coleta são acompanhados *on line* em seus trajetos e há um controle de todo o processo.

Nos demais casos, houve situação onde a presidência da cooperativa responsável pela operação da instalação não dispunha de nenhuma informação sob seu controle, pessoal, pesagem dos materiais. Houve também situação onde o poder público dominava todas as informações sobre o fluxo dos resíduos, mas desconhecia o sistema operativo das cooperativas ou associações, como o número de cooperados ou associados, valores auferidos na comercialização, acompanhamento do número de catadores atuando a cada dia, etc.

São dignas de nota pelo menos duas importantes questões para discussão e debate sobre as dificuldades registradas para a obtenção de informações sobre as IRRs da direção da associação ou cooperativa responsável pela operação.

Primeiro, observou-se uma preocupação no seu fornecimento como sendo invasão de privacidade. Esses dados estavam na maioria dos casos ocultados dos associados e cooperados e se eles se tornassem públicos poderiam causar desconforto ou até mesmo problemas à direção da cooperativa.

Observou-se que na maioria dos casos não são observadas as disposições necessárias para o funcionamento de uma associação ou cooperativa. Quando há acúmulo de material a ser processado recebido nas instalações, em geral os associados e cooperados buscam a colaboração de seus parentes, amigos ou vizinhos para acelerar o processamento, e quando a situação se normaliza essas pessoas são imediatamente dispensadas, recebendo o produto do trabalho realizado. Não são, portanto, realizados os procedimentos requeridos para um ambiente de associativismo e cooperativismo (Lei nº 5.764, de 1971). Estas são, no entanto, exigências para que as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis possam ser contratadas para exercerem suas funções sem necessidade de licitação.

Segundo, esta é uma responsabilidade do poder público municipal (CF - Art. 23: “É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios - IX promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”). Portanto, as informações e os dados sobre o funcionamento das IRRs são de responsabilidade do poder público.

Ainda assim as IRRs (com exceção da operada pela ONG Recicla Cidadão) estão em espaços públicos. São terrenos ou instalações cedidos formal ou informalmente para as associações e cooperativas operarem o processo de recuperação de resíduos. Não foi registrada, em nenhum dos casos pesquisados, a existência de um contrato entre o poder público e as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

O que prevalece é uma situação de informalidade, de precariedade e de ausência de controle da situação. Este é um dos principais problemas para a análise da compatibilização entre a quantidade de resíduos recebidos com os processados. Saber exatamente o que pode ser processado em cada IRR depende de se terem as informações sobre os processos, os números de catadores presentes a cada dia, as capacidades de armazenamento dos resíduos brutos e processados, o grau de articulação dos catadores para a comercialização dos materiais, entre outras. Na ausência de um contrato formalizando o papel de cada um (município e catadores) torna-se insustentável a gestão de uma IRR em parceria entre poder público e os catadores.



Dessa forma, buscou-se agendar reuniões com os gestores, operadores, instituições contratadas, associações e cooperativas de catadores e empresas que comprem o material delas, para se obter as informações desejadas. Portanto, os dados foram obtidos na maioria das IRRs, por intermédio de diferentes atores. Considerando que o responsável pela limpeza urbana de cada município consentiu com a liberação dos dados, foi facilitada ao interlocutor a disponibilização da informação. No caso da empresa compradora dos materiais, foi exigido que o pedido fosse feito pessoalmente pela direção da cooperativa. Nesse caso, as informações foram disponibilizadas para as cooperativas que repassaram cópia do material.

Esse processo demandou muitas idas e vindas e até mesmo (a título de curiosidade) o custeio do conserto de um computador que estava estragado e que teoricamente conteria alguns dados necessários à pesquisa.

Essas informações passam a ter alguma relevância uma vez que na implantação da Lei 12.305/2010 está prevista a eliminação dos lixões e o tratamento de todos os resíduos gerados e coletados, estando autorizado, para a disposição em aterros, somente os rejeitos dos tratamentos.

Visando obter dados históricos sequenciais para se ter um critério único de aferição, procurou-se completar informações faltantes em alguns casos com a média dos meses apurados. Nesses casos, onde esta prática foi necessária, utilizou-se informações relativas a pelo menos um número igual ou superior a 5 dos 12 meses necessários. Essas informações foram retornadas às cooperativas para a validação dos valores finais aferidos. A IRR que apresentou praticamente os mesmos dados para os 2 anos (CONTRAMUB – RJ) teve os dados questionados mas confirmados posteriormente.

## 5.6 – SISTEMATIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS DADOS

Para o estudo proposto, os dados coletados foram apurados e por mais de uma vez checados e confirmados, com as diversas fontes de informação.

Considerando que a metodologia foi a de coletar os dados primários diretamente com os operadores dos serviços há que se dar um crédito e fazer as devidas ponderações aqui registradas. De acordo com o projeto de pesquisa, foram coletados dados e informações de contexto nas dimensões técnica, econômica, ambiental e social para todas as 12 instalações inicialmente visitadas.

Assim, ademais das coletas dos dados, foram também registradas informações de contexto para subsidiar a análise dos números que geraram os indicadores ora apresentados.

Na elaboração do roteiro para o levantamento dos dados e das informações de contexto necessários à composição dos indicadores que pudessem dar as pistas sobre a eficiência e a eficácia das instalações, incluíram-se diversas dimensões consideradas relevantes para a caracterização do funcionamento de uma IRR.

Em diversos estudos pesquisados verificou-se que os autores utilizam os conceitos de eficiência e de eficácia como sinônimos. No âmbito desta dissertação, no entanto, os estudos realizados sobre a eficácia e a eficiência foram baseados nas definições de Idalberto Chiavenato. Para ele:

eficácia é uma medida normativa do alcance dos resultados, enquanto eficiência é uma medida normativa da utilização dos recursos nesse processo.

(...) A eficiência é uma relação entre custos e benefícios. Assim, a eficiência está voltada para a melhor maneira pela qual as coisas devem ser feitas ou executadas (métodos), a fim de que os recursos sejam aplicados da forma mais racional possível (...)

A eficiência se preocupa com os meios com foco nos aspectos internos, enquanto a eficácia se preocupa com os fins, em atingir os objetivos, que se insere no êxito do alcance dos objetivos, com foco nos aspectos externos da organização.

(CHIAVENATO, 1994, p. 70).

A efetividade foi aqui utilizada como o resultado final do processo em benefício à população.

Isso fez com que a quantidade de dados e informações de contexto pesquisados representasse um número muito significativo. No entanto, desde o início da elaboração deste roteiro, sabia-se que apenas parte desses dados seriam utilizados diretamente para a composição dos indicadores de eficiência e eficácia referentes à sustentabilidade das IRRs.

Os demais dados e informações de contexto foram levantados para balizar e facilitar a compreensão dos resultados alcançados em função de cada uma das dimensões pesquisadas. Servirão, portanto, para ser consultados, de modo a confirmar ou eliminar hipóteses que pudessem ser levantadas na avaliação dos indicadores. Ademais, realizar visitas a 12 diferentes IRRs, em três diferentes cidades por mais de uma vez, em um longo período, permitiu se conhecer em seus detalhes o funcionamento das IRRs e o registro dessas informações foi importante para sanar dúvidas e questionamentos.

Portanto, a metodologia utilizada considerou a necessidade de definição dos dados que seriam diretamente necessários à composição dos indicadores identificados como mais relevantes para a elaboração de estudos e projetos, assim como a definição de outros dados e informações de contexto para auxiliar no registro das condições de trabalho ali existentes e para facilitar a compreensão mais ampliada dos resultados obtidos.

Os indicadores definidos como os mais relevantes na análise da sustentabilidade das IRRs foram aqueles que representam a produtividade por meio de análise da eficiência, da eficácia e da efetividade considerados estratégicos no cumprimento das metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Espera-se que esses indicadores possam oferecer subsídios para o gestor público planejar, projetar, implantar e operar IRRs dentro de critérios razoáveis de produtividade, garantindo as condições necessárias e obrigatórias para a preservação da saúde dos catadores.

Para efeito desta dissertação, definiu-se que a análise da eficácia das IRRs deveria ser medida em função do indicador de recuperação dos resíduos considerando-se o fluxo de entrada dos resíduos, e a comercialização final dos materiais recicláveis processados e do composto produzido.

Os indicadores definidos para a medida da eficácia das IRRs foram, portanto, baseados na quantidade de material comercializado, quantidade de material compostado e quantidade de material disponibilizado como rejeito por quantidade de material processado. Isso significa que, quanto maior o índice de resíduos comercializados e compostados e menor o índice de rejeitos maior a eficácia da IRR.

Os indicadores definidos para a medida da eficiência das IRRs foram baseados na quantidade de trabalho exercida para se alcançar um determinado resultado. É portanto a medida de produtividade, do esforço para se alcançar uma determinada meta. Foram então considerados a quantidade de resíduos interceptados nas IRRs e divergidos de disposição no solo, comercializada e/ou compostada por catador (técnico e operacional em um dia de trabalho, a quantidade de resíduos comercializada por tipo de tecnologia adotada por catador operacional por dia e finalmente a recompensa pelo trabalho executado, isto é, o valor recebido por catador operacional por tonelada processada de resíduos.

A tabela 5.1, apresenta um resumo com as dimensões da pesquisa, os tipos de dados e informações de contexto levantados e os indicadores definidos, no roteiro da pesquisa. Totalizaram 1740 dados e informações de contexto e 312 indicadores correspondentes às 12 IRRs pesquisadas.

Tabela 5.1 – Informações e indicadores das Instalações de recuperação de resíduos em 2010 e 2011

Instalações Recuperação de Resíduos - 2010 e 2011							
	Dimensão	Tipos de Informações	Quantidade de Dados	Quantidade de info. contexto	Total	Indicadores	
1	Identificação	Identificação das instalações	5		5		
		Sub Total	5		5		
2	Gestão	Perfil da entidade gestora	5		5		
		Sub Total	5		5		
3	Técnica	Tecnologia	7		7		
		Fatores de Contexto uso tecnologia		6	6		
		Instalações de apoio	20		20		
		Condições das edificações		6			
		Fluxo Resíduos 2010	7		7		
		Indicadores fluxo resíduos 2010					4
		Fluxo Resíduos 2011	7		7		
		Indicadores fluxo resíduos 2011					4
		Pessoal 2010	8		8		
		Contexto pessoal 2010		6	6		
		Indicadores pessoal 2010					8
		Pessoal 2011	8		8		
		Contexto de pessoal 2011		6	6		
		Indicadores pessoal 2011					8
				Componentes tecnologia	28		28
		Sub total	85	24	109	24	
4	Econômica	Custos e Receitas	4		4		
		Recuperação de custos	7		7		
		Sub total	11	0	11	0	
5	Ambiental	Resíduos comercializados	5		5	2	
		Contexto		4	4		
		Sub total	5	4	9	2	
6	Social	Contexto Social		6	6		
		Sub total	0	6	6	0	
		Total geral	111	34	145	26	
		Total 12 instalações	1332	408	1740	312	

Fonte: Elaborado pela autora

## 5.7 – ANÁLISE DA POSSIBILIDADE DE REPLICAÇÃO DOS DADOS

Para se analisar a possibilidade de replicação dos dados há que se obter uma correlação entre os dados apurados e/ou as informações de contexto. Assim, se os resultados forem diretamente proporcionais aos diferentes aportes tecnológicos e especificidades identificadas nos casos múltiplos, a replicação de casos únicos com o resultado cruzado deles pode permitir que a replicação literal seja declarada de forma assertiva. Portanto em circunstâncias outras previsivelmente diferentes e identificadas em um segundo grupo de casos a replicação teórica terá sido realizada, fazendo com que o resultado fique mais robusto (YIN, 2010).

A utilização como método de análise da identificação dos fatores (dimensões) que auxiliem na identificação do grau de desenvolvimento tecnológico, capacidade técnico-operacional associadas ao modelo de gestão para cada situação fornecerão os subsídios para se identificar a possibilidade de replicação dos dados dentro de certas circunstâncias.

## **CAPÍTULO 6 – APRESENTAÇÃO DAS IRRs ESTUDADAS**

Para o presente estudo foram identificados diversos modelos de IRRs instaladas no Brasil e no exterior conforme descrito no capítulo 1 onde é feita a apresentação das tecnologias. Foram selecionadas, como objeto da pesquisa, apenas as já implantadas e em funcionamento no Brasil. Buscou-se abranger o maior leque de tecnologias de tratamento em funcionamento no País, desde o processo que não se vale de nenhuma infraestrutura física muito menos equipamentos para o manejo dos resíduos processados até a instalação com maior capacidade já instalada no Brasil cujo modelo utiliza a tecnologia mais sofisticada até então implantada.

A seguir passa-se a descrição de cada uma das unidades objeto desta pesquisa, baseada na descrição do processamento utilizado para a recuperação dos resíduos sólidos recicláveis.

### **6.1. IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIDADES, DOS ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS PELA GESTÃO E PELA OPERAÇÃO DAS IRRs PESQUISADAS**

As IRRs pesquisadas estão situadas no Distrito Federal e nos municípios de Guarulhos e Rio de Janeiro.

Em Brasília as IRRs estão sob a responsabilidade do SLU – Serviço de Limpeza Urbana, no Município de Guarulhos sob a responsabilidade da SSP – Secretaria de Serviços Públicos e no Rio de Janeiro da COMLURB – Companhia de Limpeza Urbana da cidade do Rio de Janeiro.

A população de Brasília é de 2.562.963 habitantes de acordo com o Censo Demográfico de 2010, correspondendo à quarta maior cidade do Brasil em termos populacionais.

A Limpeza Urbana de Brasília está sob a responsabilidade dos Serviços de Limpeza Urbana – SLU. O SLU foi criado no Distrito Federal, pelo Decreto Nº 76, de 03 de agosto de 1961. Sua denominação à época era Serviço de Limpeza Pública – SLP, de acordo com informações disponíveis no sítio da instituição na internet.

Em janeiro de 1994, pela Lei Nº 660, o SLP foi transformado em uma autarquia, o Serviço Autônomo de Limpeza Urbana – SLU – vinculada à Secretaria de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, e pela Lei Nº 706, de 1994 sua denominação passou a ser Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal (SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA DO DISTRITO FEDERAL, 2013).

Foi elaborado em 1972 o I Plano Diretor de Limpeza Urbana do DF. Houve mudanças na denominação e vinculação do órgão e, em 2006, foi editado o Decreto Lei Nº 27.591, no qual foi resgatada a antiga denominação, SLU – Serviço de limpeza

Urbana subordinado à Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Distrito Federal.

Guarulhos está situada na Região Metropolitana de São Paulo e é o segundo município daquele Estado em termos de população, com 1.222.357 habitantes segundo Censo de 2010. É a maior cidade brasileira não capital de Estado e a 13ª cidade do país, segundo dados referentes a 2008 (IBGE, 2013).

Os serviços de Limpeza Urbanos de Guarulhos estão sob a responsabilidade do Departamento de Limpeza Urbana – DELURB, que foi subordinado a diversas secretarias da administração municipal como: Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Secretaria de Governo, entre outros.

Desde 2009 o DELURB está subordinado à Secretaria de Serviços Públicos de Guarulhos que foi criada para esta finalidade por meio de Decreto de 10 de junho de 2009 da Prefeitura Municipal de Guarulhos que altera a lei Nº 4.213 de 1992. A secretaria fica então com a atribuição de coordenar e gerenciar a administração dos serviços da limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos e de serviços funerários e cemiteriais.

A cidade do Rio de Janeiro é a segunda maior do Brasil. Em 2010 o município do Rio de Janeiro possuía uma população de 6.320.446 habitantes quase metade dos 15.989.929 habitantes do Estado.

A tabela 4.1 apresenta um resumo dos quantitativos dos dados e das informações de contexto levantadas, assim como dos indicadores de acordo com cada uma das seis dimensões analisadas. Dessa forma optou-se pela organização dos dados em função dos conteúdos desenvolvidos no roteiro da pesquisa, para serem registrados e computados nas tabelas para a definição da matriz de indicadores a serem analisados em função da sustentabilidade das IRRs. Esta opção facilitou na visibilidade dos estudos comparativos entre os diferentes elementos pesquisados.

A Limpeza Urbana do Município do Rio de Janeiro é de responsabilidade da COMLURB – Companhia Municipal de Limpeza Urbana. Segundo informações em seu sítio na internet, a COMLURB é a “maior organização de limpeza pública na América Latina” (COMLURB, 2013). Embora a principal atividade da companhia seja a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos urbanos no município do Rio de Janeiro, a COMLURB realiza também a limpeza de escolas e higienização de hospitais municipais.





Os serviços de limpeza urbana foram executados por diversos órgão até a criação da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) em 1975, subordinada à Secretaria Municipal de Obras que, a partir de 1989, ficou subordinada ao Gabinete do Prefeito. (AIZEN, 1985).

O Distrito Federal e os Municípios de Guarulhos e Rio de Janeiro, onde foram realizadas as pesquisas, estão entre os que têm maior participação no PIB Brasileiro segundo o IBGE, 2011.

São, portanto, localidades que se destacam no cenário nacional como dos mais desenvolvidos do ponto de vista econômico e financeiro. São dos municípios mais ricos e com a maior concentração das riquezas do País.

Conforme descrito no capítulo 1 os modelos de tratamento objeto da pesquisa utilizados no Brasil, são: Manual no Solo, Manual com Mesa Estática, Manual e Mecânico e Mecânico Biológico sendo que, nesse último caso, com fluxo com e sem retorno. O que diferencia os diversos modelos são o nível de mecanização e a recepção de resíduos sólidos secos originários da coleta seletiva ou resíduos mistos originários da coleta convencional. Essas instalações não foram concebidas com a lógica da produtividade, sendo em geral bastante precárias. (FUÃO, 2006). São, geralmente, insalubres e não são adequadas às atividades ali exercidas. Talvez por isso mesmo sejam nominadas como galpões. É exatamente assim que funciona, como um local para depósito de lixo e de pessoas que tentam, na maioria dos casos, de forma aleatória, segregar o que tem valor comercial.

É muito comum nessas instalações serem encontradas esteiras rolantes que não se movem, prensas enfardadeiras que não prensam nem enfardam e uma série de outros equipamentos como triturador de vidros, picadores de papel abandonados por falta de manutenção e até mesmo por desconhecimento do seu uso. O quadro 6.1 apresenta um resumo dos distintos modelos utilizados.

Representação	Recepção de Resíduos	Tipo de manejo	Infra estrutura	Equipamentos	Produção
	Coleta seletiva	Manual no solo	Inexistente	Nenhum	Recicláveis secos
	Coleta seletiva	Manual em mesa estática	Cobertura	Prensa enfardadeira	Recicláveis secos
	Coleta seletiva	Manual e semi mecanizada	Edificações	Diversos	Recicláveis secos
	Coleta convencional	Manual e mecanizado fluxo contínuo sem retorno	Edificações	Diversos	Recicláveis secos e compostagem
	Coleta convencional	Manual e mecanizado fluxo contínuo com retorno	Edificações	Diversos	Recicláveis secos e compostagem

Quadro 6.1 – Modelos de tratamento dos resíduos sólidos existentes no Brasil

Fonte: elaborado pela autora



## 6.2 – TRATAMENTO MANUAL NO SOLO – TMA

Nesse caso o processamento se dá de forma manual com a catação sendo realizada diretamente no solo. Os resíduos são coletados, de forma seletiva e despejados no solo para a recepção, o processamento e a comercialização dos recicláveis por associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Esse modelo não conta com proteção contra o sol, a chuva, não tem nenhuma infraestrutura física nem equipamentos de apoio ao funcionamento da instalação. Eventualmente são instalados toldos de proteção contra intempéries.

É uma solução prejudicial à saúde dos catadores, indigna como profissão e se assemelha à situação da catação em lixões, só que não há maquinário de compactação de resíduos ou recobrimento dos resíduos rejeitados pelos catadores. Seu encerramento é fortemente recomendado devido às condições inadequadas que operam. É uma instalação que funciona de forma irregular, pois não cumpre nenhuma das obrigações previstas no quadro 2.3 do capítulo 2

Duas das unidades estudadas utilizam, para a recuperação dos resíduos a triagem manual no solo. Ambas estão situadas em espaço pertencente ao SLU do Distrito Federal, a ACAPAS e a RECICLA BRASÍLIA.

A figura 6.1 apresenta duas fotos do local onde as associações processam os resíduos da coleta seletiva recebidos no Departamento de Limpeza Norte do SLU de Brasília enquanto a figura 6.2 apresenta o local utilizado como refeitório e como escritório pela ACAPAS e RECICLA BRASÍLIA.



Figura 6.1 SLU – Vista geral da área de trabalho da ACAPAS e RECICLA BRASÍLIA sob o céu e de Brasília e sob toldo  
Fotos: Leonardo Campos  
BRASÍLIA – 2012.



Figura 6.2 - DLN – SLU – Atividade de triagem sendo desenvolvida pela ACAPAS sob toldo – 2012.  
Foto: Kátia Campos - Local utilizado como refeitório e como escritório pela ACAPAS e RECICLA  
Fotos: Leonardo Campos  
BRASÍLIA – 2012

### 6.3 – TRATAMENTO MANUAL COM MESA ESTÁTICA – TMA

Nesse caso, o processamento se dá de forma manual com a catação sendo realizada em **mesa estática** para facilitar o processamento e a separação dos diversos resíduos. O ambiente é coberto e a unidade não recebe resíduos oriundos da coleta seletiva convencional, mas apenas da coleta seletiva.

Essas instalações possuem em geral alguma instalação sanitária, eventualmente um espaço para refeição, onde deveriam ser feitos os controles dos fluxos de resíduos e de pessoas, o controle e avaliação dos dados operacionais. Todas as unidades estudadas desse modelo funcionavam de forma precária.

São espaços relativamente grandes, funcionando às vezes debaixo de viadutos, em prédios abandonados. Alguns são abertos, para facilitar o recebimento e

ou a estocagem de materiais. Não há uma concepção que obedeça à lógica da produtividade, com estrutura de cobertura precária. (FUÃO 2006).

Esse modelo é utilizado apenas para processamento dos resíduos da coleta seletiva de resíduos sólidos secos e para capacidades relativamente pequenas.

Em Porto Alegre existem 18 dessas instalações que operam com produção diária entre 1,3 e 7,9 t/dia, dependendo do tamanho da infraestrutura, do número de associados e cooperados e, sobretudo da qualidade do material recebido (PGIRS POA, 2012).

Foram estudadas duas unidades que se utilizam do tratamento manual, com mesa estática, uma situada na cidade do Rio de Janeiro em espaço da Marinha do Brasil, a CONTRAMUB, e outra no Distrito Federal, no local onde se situa a Cidade do Automóvel, a CORTRAP.

As figuras 6.3 e 6.4 contêm fotos das atividades realizadas pela CONTRAMUB do Rio de Janeiro e da CORTRAP do Distrito Federal.



Figura 6.3 – Catação em mesa fixa e no solo realizada por catadoras e catador da CONTRAMUB  
Fotos: Kátia Campos  
Rio de Janeiro – 2012.



Figura 6.4 – Vista geral e catação em mesa fixa e da IRR da CORTRAP  
Fotos: Kátia Campos  
Brasília – 2012



#### 6.4 – TRATAMENTO MANUAL MECANIZADO/SEMI MECANIZADO – TME

Nesse caso, o processamento se dá em ambiente coberto, fechado, sendo a catação realizada de forma manual, com a utilização de equipamentos mecânicos simplificados para facilitar a separação dos resíduos como esteiras rolantes e transportadoras.

Por vezes, são utilizados equipamentos monta-cargas, para a alimentação da esteira rolante ou dos *containers* para depósito dos resíduos a serem comercializados. Essas unidades recebem resíduos oriundos da coleta seletiva de resíduos sólidos secos misturados ou separados.

Quatro unidades que se utilizam do tratamento manual e semimecanizado, foram estudadas, duas situadas no município de Guarulhos, operadas pela COOP RECICLÁVEL (figura 6.5) e pelo Instituto Recicla Cidadão (figura 6.6), uma na cidade de Brazlândia no Distrito Federal operada pela ACOBRAZ (figura 6.7) e outra na cidade do Rio de Janeiro, a SOCITEX (figuras 6.8 e 6.9), que opera com o apoio da ONG *Doe seu Lixo*.



Figura 6.5 – Vista frontal e lateral da IRR COOP RECICLÁVEL  
Fotos: Kátia Campos  
Guarulhos - 2012



Figura 6.6 – Vista interna da IRR Recicla Cidadão. Foto: Elis Portela. Área de triagem com prensa enfardadeira – Foto: Kátia Campos 2012 – Guarulhos



Figura 6.7 – Vista interna e lateral da IRR de Brazlândia  
Foto: Kátia Campos  
Distrito Federal – 2012



Figura 6.8 – Vista interna e prensa de papelão da IRR SOCITEX/Doe seu Lixo  
Fotos: COMLURB  
Rio de Janeiro – 2012



Figura 6.9 – Vista do estoque da IRR SOCITEX/Doe seu Lixo  
Foto: COMLURB  
Rio de Janeiro - 2012

Não foram identificadas no Brasil, para o presente estudo, unidades de tratamento manual e mecânico para fins de processamento exclusivo de resíduos sólidos secos recicláveis oriundos da coleta seletiva com alto grau de mecanização.

As instalações industriais para tratamento dos resíduos com maior número de componentes e mecanismos mecanizados recebem, no caso do Brasil, tanto os resíduos sólidos secos recicláveis oriundos da coleta seletiva como também os originários da coleta convencional. Na separação dos resíduos sólidos úmidos, procede-se à compostagem para uso pelo poder público ou para comercialização.

Essas instalações processam resíduos de forma mecânica e biológica, sendo chamadas TMB, Tratamento Mecânico Biológico.

#### 6.5 – TRATAMENTO MECÂNICO E BIOLÓGICO – TMB

O Sistema de Tratamento Mecânico Biológico - TMB (esse termo é utilizado de forma genérica) é universalmente conhecido como o método de processamento e recuperação de resíduos sólidos urbanos, domésticos e industriais, que combina a triagem de inertes recicláveis e de resíduos orgânicos para o tratamento biológico por intermédio da digestão anaeróbica ou da compostagem.

Essas instalações recebem em geral resíduos que são coletados de forma convencional (não separados na fonte) e processam a seleção manual e mecânica dos resíduos, conduzindo para diferentes fluxos os diversos resíduos, inclusive os resíduos orgânicos.

O sistema de TMB pode ter seus rejeitos transformados em um subproduto que é o Combustível Derivado de Resíduos – CDR. Esse material pode ser enviado para

uma unidade de queima ou incineração ou ter a TMB adaptada para esse procedimento. Das unidades pesquisadas apenas uma no Rio de Janeiro, a Usina de Caju, envia seus rejeitos secos em condições para a reciclagem para queima na Usina Mundo Verde, uma unidade piloto de geração de energia instalada no campus da UFRJ. Os resíduos sólidos secos recicláveis são ainda separados em seus diversos componentes como os resíduos metálicos, os vidros, plásticos, papéis, papelões em condições de serem reciclados. Os rejeitos constituem o CDR.

O Tratamento Mecânico Biológico pode ser de fluxo contínuo ou com retorno. Em geral, as instalações TMBs de fluxo contínuo são instaladas horizontalmente, enquanto as com retorno, verticalmente.



#### 6.5.1 - Tratamento mecânico e biológico – TBM – fluxo contínuo sem retorno

A IRR com Tratamento Mecânico Biológico - TMB – Fluxo contínuo sem retorno funciona com uma ou mais linhas de produção e os resíduos passam por cada um dos componentes da instalação sem retornar à uma posição anterior. Há um ponto de entrada e dois ou mais pontos de saída em função do resíduo objeto da separação para comercialização. Possui diversos componentes mecânicos como fosso de recepção, esteira transportadora, mesa rolante, eletroímã, peneiras vibratórias e ou rotativas, separador balístico entre outros.

Duas unidades que utilizam o Tratamento Mecânico Biológico com fluxo contínuo sem retorno foram estudadas. Uma delas está situada no bairro de Irajá, na cidade do Rio de Janeiro, utilizando a tecnologia SORAIN CECCHINI de origem italiana, operada pela cooperativa BARRA COOP (figuras 6.10 e 6.11). A outra instalação, situada em Brasília na Asa Sul, que utiliza a tecnologia DANO de origem Dinamarquesa, é operada pela APCORB (figuras 6.12, 6.13, 6.14, 6.15 e 6.16).



Figura 6.10 – Vista lateral da Usina de Reciclagem Luiz Eduardo Bahia – Rio de Janeiro – 2012. Foto Kátia campos Triagem na esteira rolante da Usina. Foto: COMLURB Rio de Janeiro – 2012

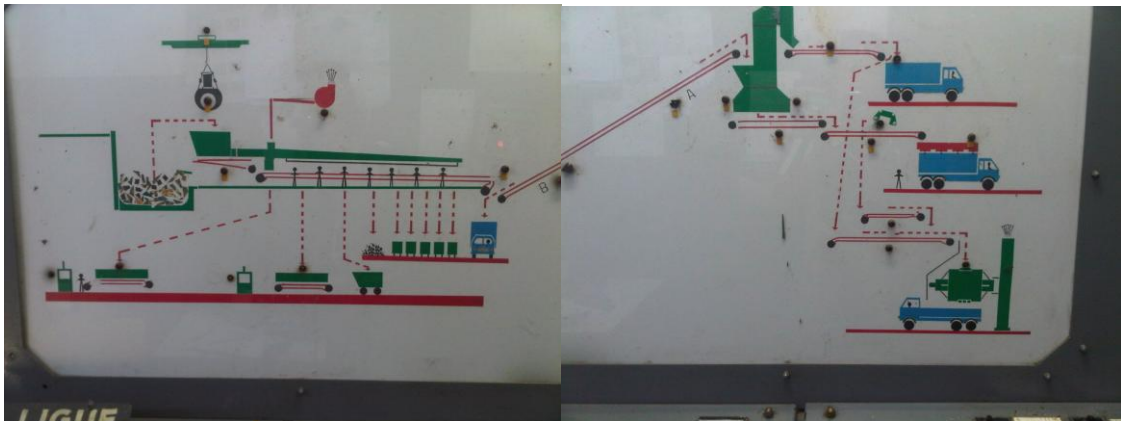


Figura 6.11 – Painel de controle e comando da Usina de Reciclagem Luiz Eduardo Bahia  
Foto: Kátia Campos  
Rio de Janeiro – 2012



Figura 6.12 – Vista frontal e do pátio de recebimento de resíduos da IRR Asa Sul – área de recepção de resíduos  
Fotos: Kátia Campos  
Brasília - 2012



Figura 6.13 – Vista lateral dos equipamentos (esteira transportadora inclinada e biorreator) de fluxo horizontal contínuo sem retorno da IRR Asa Sul  
Fotos: Kátia Campos  
Brasília – 2012





Figura 6.14 – Catadora Cleonice da Silva Pinto fazendo a triagem manual em sacos bags e por eletro imã na IRR Asa Sul  
Fotos: Kátia Campos  
Brasília – 2012



Figura 6.15 – Saída do biorreator e galpão para armazenamento de estoque de rejeitos para encaminhamento ao lixão da Estrutural - IRR Asa Sul  
Fotos: Kátia Campos  
Brasília – 2012



Figura 6.16 – Central de controle e comando e foto do painel da IRR Asa Sul – Tecnologia Dano  
Fotos: Kátia Campos  
Brasília – 2012



#### 6.5.2 - Tratamento mecânico e biológico – TMB – fluxo contínuo com retorno

A IRR com Tratamento Mecânico Biológico - TMB – fluxo contínuo com retorno funciona com uma ou mais linhas de produção e os resíduos passam por cada um dos componentes da instalação havendo a possibilidade de se retornar a uma posição anterior ou de retornar para outro fluxo. Há um ponto de entrada e dois ou mais pontos de saída em função do resíduo objeto da separação para comercialização.

Possui diversos componentes mecânicos como fosso de recepção, esteira transportadora, mesa rolante, eletroímã, peneiras vibratórias e ou rotativas, separador balístico entre outros.

Duas unidades que utilizam o Tratamento Mecânico Biológico com fluxo contínuo com retorno foram estudadas. Uma delas, situada na cidade de Ceilândia, em Brasília, gerida pela empresa privada contratada pelo SLU, Valor Ambiental e operada pela APCORC, com a tecnologia francesa TRIGA. A outra, situada no bairro do Caju, na cidade do Rio de Janeiro, utilizando a mesma tecnologia francesa TRIGA, gerida pela COMLURB e operada pela COOPTRANS.

O quadro 6.2 apresenta algumas localidades onde esse tipo de tecnologia foi implantada no Brasil, o ano de implantação e a situação atual da unidade.

<b>Tecnologia</b>	<b>Localidade</b>	<b>Ano Implantação</b>	<b>Ano Encerramento</b>
DANO (Dinamarca)	Belo Horizonte	1975	1993
	Brasília (Asa Sul)	1963	Em funcionamento
	Santo André	1982	1997
	Rio de Janeiro Jacarepaguá)	1992	1997
	Vila Leopoldina SP	1974	2004
	São Matheus – SP	1970	2003
	São José dos Campos – SP	1975	2005
SORAIN CECCHINI (Itália)	Rio de Janeiro – Irajá	1977	Em funcionamento
TRIGA (França)	Brasília (Ceilândia)	1984	Em funcionamento
	Rio de Janeiro (Caju)	1992 - 2001 *	Em funcionamento

Quadro 6.2 – Tratamento Mecânico Biológico – Período de operação

Fonte: Adaptado do MMA (2010) - Notas: (\*) Reativada em 2001 com adaptações tecnológicas; ND = Não Disponível

As figuras 6.17, 6.18, 6.19, 6.20 e 6.21 apresentam fotografias da unidade TMB - Usina de Segregação e Compostagem de lixo de Brasília com a tecnologia TRIGA.



Figura 6.17 – Fachada frontal da IRR Ceilândia. Foto: PDRS DF. Área de recepção dos resíduos e alimentação as linhas de produção da IRR Ceilândia – Brasília – 2012. Foto: Kátia Campos.



Figura 6.18 Triagem manual em esteira rolante plana e em declive da IRR Ceilândia. Fotos: Kátia Campos Brasília – 2012



Figura 6.19 - Painel de controle e comando com detalhe da legenda dos equipamentos da IRR Ceilândia. Fotos: Kátia Campos Brasília – 2012



Figura 6.20 - Movimentação dos resíduos orgânicos e vista lateral do pátio de compostagem da IRR Ceilândia  
Foto: PDRS DF 2008  
Brasília - 2012



Figura 6.21 – Biorreatores para aceleração do processo de decomposição anaeróbica inativado e lagoa de tratamento de chorume do processo de compostagem da IRR Ceilândia  
Fotos: Kátia Campos  
Brasília – 2012

As figuras 6.22, 6.23 e 6.24 apresentam fotografias da unidade TMB - Usina de Segregação e Compostagem de lixo do caju com a tecnologia TRIGA.



Figura 6.22 – Fachada frontal e pólo de alimentação da esteira transportadora da IRR do Caju  
Fotos: Kátia Campos  
Rio de Janeiro – 2012



Figura 6.23– Esteira transportadora inclinada alimentadora da linha de produção e bicas de direcionamento dos resíduos do andar superior para a estocagem da IRR do Caju  
Foto: Kátia Campos  
Rio de Janeiro – 2012



Figura 6.24 – Catação manual na esteira rolante e containers para estoque de materiais recicláveis  
Foto: Kátia Campos  
Área lateral da IRR com catação manual em esteira rolante e peneiras rotativas da IRR do Caju  
Foto: COMLURB  
Rio de Janeiro - 2012

## **CAPÍTULO 7. RESULTADOS DA PESQUISA NAS IRRs SELECIONADAS**

Neste capítulo serão apresentadas as IRRs pesquisadas e os dados e as informações de contexto de acordo com o roteiro elaborado para a pesquisa. Foram feitas as identificações das unidades e agrupadas as informações em função das dimensões de gestão, assim como da técnica, econômica, ambiental e social. Foram ainda apresentadas as associações e cooperativas que realizam o trabalho de triagem em cada uma delas.

A seguir, apresenta-se um breve descritivo sobre o perfil das associações e cooperativas que prestam serviços nas IRRs.

### **7.1 – IDENTIFICAÇÃO DAS IRRs**

A seguir, são apresentadas as IRRs pesquisadas neste estudo, localizadas no Distrito Federal, em Guarulhos e no Rio de Janeiro.

No Distrito Federal foram: Central de Triagem ACAPAs e Central de Triagem Recicla Brasília, situadas na Região Norte da cidade de Brasília; Usina de Reciclagem de Brazlândia operada pela ACOBRAZ, situada na cidade de Brazlândia; Central de Triagem da CORTRAP, situada na Cidade do Automóvel; Usina de Tratamento de Lixo Asa Sul, operada pela APCORB situada na ASA SUL e a Usina de Reciclagem e Tratamento de lixo PSUL situada, na cidade de Ceilândia.

A Associação de Catadores de Papel da Asa Sul - ACAPAS e a associação Recicla Brasília não fazem parte da organização da Central de cooperativas do Distrito Federal a CENTCOOP. Todas as duas associações recebem resíduos unicamente da coleta seletiva feita pelo Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal. As demais associações que operam as instalações estudadas do DF são:

APCORB - Associação Pré-Cooperativista de Catadores de Resíduos Sólidos de Brasília, criada em 1998, depois de seguidas ações do governo Distrital que tinham como alvo a retirada dos catadores do Lixão. Instalou-se na Usina de Tratamento de Lixo da Asa Sul, onde mantém sua sede até hoje. Congrega entre 200 e 207 associados. (CENTCOOP, 2013). Os resíduos recebidos nessa unidade são oriundos da coleta convencional e da coleta seletiva.

ACOBRAZ - Associação dos Catadores e Recicladores de Resíduos Sólidos de Brazlândia - funciona na mesma área onde havia um lixão que recebia os resíduos sólidos coletados do Distrito Federal. O próprio SLU deu início a várias parcerias com os catadores, passou a equipar as instalações com máquinas, caminhões, construção de um galpão e forneceu o terreno de sua sede. No fim de 1997, a ACOBRAZ passou a ser dirigida pelos próprios catadores. (CENTCOOP, 2013). Recebe na Usina de

Reciclagem de Brasília resíduos da coleta convencional e da coleta seletiva para triagem.

APCORC - Associação Pré-cooperativista dos Catadores e Recicladores de Resíduos Sólidos de Ceilândia foi fundada no ano de 1996, a partir de seu trabalho na Usina Central de Tratamento de lixo do Setor PSUL, Ceilândia. No início, seu quadro contava com 60 cooperados, número que chegou a 188 durante seus 14 anos de existência. Atualmente conta com cerca de 150 membros que dividem o galpão para a realização do trabalho com outra cooperativa de catadores do DF – a Cataguar - (CENTCOOP, 2013). Recebe na Usina de Reciclagem Tratamento lixo PSUL resíduos da coleta convencional.

COORTRAP - Cooperativa de Reciclagem, Trabalho e Produção - Nascida com o apoio do Movimento Nacional de Meninos e Meninas de Rua (MNMMR) que tinha como integrantes filhos de catadores que ocupavam áreas do entorno de Brasília. Em outubro de 2000, obtiveram sua legalização como cooperativa. Após intensa mobilização junto a empresas e órgãos do governo federal, obteve, em 2003, a concessão de uma área de 4.000 m<sup>2</sup>. Com o apoio da Fundação Banco do Brasil, empenhou-se em erguer um galpão de aproximadamente 1.500 m<sup>2</sup>, cuja construção se estendeu de 2003 até 2007, quando, finalmente, os cooperados substituíram o trabalho que era feito sob barracos de lona para um galpão coberto. (CENTCOOP, 2013). Faz a coleta seletiva em órgãos públicos federais, a maioria situada na Esplanada dos Ministérios, e a triagem dos materiais.

Em Guarulhos, São Paulo, foram estudadas as duas Centrais de triagem existentes a do Cabuçu, operada pela ONG Recicla Cidadão, e a Central de Triagem do Taboão, operada pela cooperativa de catadores COOP RECICLÁVEL.

O Instituto Recicla Cidadão é uma entidade voltada para projetos sociais e tem como objetivo a conscientização do cidadão na preservação do meio ambiente. Tem como ação principal, a coleta seletiva de materiais recicláveis em cerca de 22 bairros da cidade de Guarulhos transformando-os em recursos para obras sociais. Foi criado em 2007 e emprega cerca de 40 pessoas para realizar a coleta em cerca de 3.800 residências e para realizar a triagem no Galpão de Triagem do Cabuçu (INSTITUTO RECICLA CIDADÃO [s.d.]).

CoopReciclável - Cooperativa de Catadores da Área de Materiais Recicláveis de Guarulhos - Com início das atividades no núcleo do Bonsucesso no ano de 2001. Atualmente atua no Bairro do Taboão e opera uma central de triagem que teve suas instalações duplicadas e melhoradas com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, situada em terreno fornecido pela prefeitura de Guarulhos. Recebe materiais da coleta seletiva porta a porta, das escolas

públicas municipais, dos órgãos públicos e dos Pontos de Entrega Voluntária – PEVs de Guarulhos.

No Rio de Janeiro foram estudadas a Central de Triagem CONTRAMUB, a Unidade de Triagem e Reciclagem do Estado do Rio de Janeiro – UTR-RJ coordenada pela ONG *Doe seu Lixo* e operada pela SOCITEX, a Usina de Reciclagem Luiz Eduardo Bahia também conhecida como a Usina do Irajá, operada pela BARRACOOOP e a Usina de Tratamento de Resíduos do Caju operada pela COOPTRANS.

CONTRAMUB – Cooperativa dos Catadores Autônomos Mãos Unidas de Benfica Ltda. Recebe materiais recicláveis oriundos da coleta seletiva feita pela Comlurb na cidade do Rio de Janeiro.

Doe seu Lixo – SOCITEX – O Instituto Doe seu Lixo foi fundado em 2003 pela atriz Isabel Fillardis e por seu marido que é gestor ambiental. O instituto dirige a operação da Central de Triagem e Reciclagem do Estado do Rio de Janeiro – UTR-RJ. A operação da UTR-RJ é feita em parceria com a cooperativa de catadores de materiais recicláveis, Socitex. O Instituto busca a eficiência administrativa, financeira e operacional da reciclagem, e proporciona melhores condições de trabalho e maior renda para seus cooperados. (INSTITUTO DOE SEU LIXO, 2013)

BARRACOOOP – Opera, entre outras instalações, a Usina de Reciclagem Luiz Eduardo Bahia, também conhecida como a Usina do Irajá no Rio de Janeiro.

COOPTRANS – Cooperativa de Recicladores Ambientais Transformando opera a Usina de Tratamento de Resíduos do Caju.

O quadro 7.1 apresenta dados relativos à identificação das 12 IRRs estudadas, contendo endereço e a propriedade da instalação.



<b>Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR</b>					
	<b>Nome da Instalação</b>	<b>Endereço</b>	<b>Propriedade da Instalação</b>	<b>Cidade</b>	<b>UF</b>
1	Central de Triagem – ACAPAS	SGAIN Lote 23 Setor Garagem	SLU	Brasília	DF
2	Central de Triagem - RECICLA BRASÍLIA	SGAIN Lote 23 Setor Garagem	SLU	Brasília	DF
3	Central de Triagem - CORTRAP	SCIA Quadra 9 G 1 Lote 2	GDF - concessão	Brasília	DF
4	Central de Triagem – CONTRAMUB	Rua Leopoldo Bulhões 820	Marinha	Rio de Janeiro	RJ
5	Usina de Reciclagem – ACOBRAZ	BR 430, Km 01, Sentido Rodeador	SLU - concessão	Brasília	DF
6	Central de Triagem Taboão - COOP RECICLÁVEL	Rua Estrela do Oeste 119 JD, São Geraldo	PM Guarulhos	Guarulhos	SP
7	Central de Triagem Cabuçu - RECICLA CIDADÃO	Rua Othon Luiz Silveira 136 JD. Rosa de França	Instituto Recicla Cidadão	Guarulhos	SP
8	Unidade de Triagem de Resíduos - SOCITEX	Rua Pedro Alves 240 Galpão 8 - Santo Cristo	Alugado para Doe seu Lixo	Rio de Janeiro	RJ
9	Usina de Reciclagem Luiz Eduardo Bahia - BARRACOOP	Avenida Monsenhor Felix 512 - Fundos - Irajá	COMLURB	Rio de Janeiro	RJ
10	Usina de Tratamento de Lixo Asa Sul - APCORB	Avenida das Nações Sul	SLU	Brasília	DF
11	Usina de Reciclagem Tratamento lixo PSUL - APCORC	QNP 28 Área especial S/N - PSUL Ceilândia	SLU	Brasília	DF
12	Usina de Tratamento de Resíduos do Caju - COOPTRANS	Rua Carlos Seidl 1388	COMLURB	Rio de Janeiro	RJ

Quadro 7.1 – Identificação das IRRs estudadas, propriedades e localidades

Fonte: Elaborado pela autora

Para o conhecimento mais aprofundado sobre o funcionamento de cada uma das Instalações de Recuperação de Resíduos estudadas buscou-se compreender diversos aspectos de seu funcionamento. Nesse sentido, foram propostas, no roteiro de levantamento das informações das instalações de recuperação de resíduos estudadas, as seguintes dimensões: Gestão, Técnica, Econômica, Ambiental e Social.

Foram levantadas as informações coletadas mês a mês contidas no roteiro apresentado no Apêndice 2 para a definição dos indicadores de sustentabilidade das 12 unidades selecionadas.

São apresentados a seguir os resultados do trabalho de campo, relativos aos anos de 2010 e 2011, com as informações sobre as instalações e os dados e informações de contexto, agrupados em função das dimensões mencionadas.

## 7.2 – DIMENSÃO DA GESTÃO – PERFIL DAS ENTIDADES GESTORAS E OPERADORAS

Na dimensão da gestão, foram levantadas Informações sobre a natureza jurídica da instituição responsável pelas IRRs, situação institucional, responsável pelo fornecimento dos dados, supervisão, operação e a relação trabalhista. Também foi buscada a informação sobre a existência de incentivo à coleta seletiva.

Das instalações pesquisadas, 6 estão vinculadas a Autarquia Pública, três a Empresa Pública, e as três restantes estão vinculadas a Administração Direta, Organização não Governamental e um Instituto.

O nível hierárquico dentro da instituição a que a instalação se vincula variou de diretoria, gerência, divisão e seção sendo que, até mesmo dentro de uma mesma instituição, esse vínculo variou. Este foi, por exemplo, o caso do Distrito Federal, onde duas das instalações pesquisadas estavam vinculadas a uma diretoria e as outras duas estavam vinculadas a outra diretoria.

Com relação ao pessoal operacional, das 12 instalações, 6 trabalham com cooperativas, 5 com associações e uma única no regime de contratação pela consolidação das leis trabalhistas – CLT. Duas das IRRs operadas por cooperativas de catadores tiveram a operação e manutenção dos equipamentos feitos por empresas privadas contratadas pelo poder público municipal. São elas a Delta na Usina de Tratamento de Lixo Asa Sul, operada pela APCORB situada na ASA SUL e a Valor Ambiental na Usina de Reciclagem e Tratamento de lixo PSUL, situada na cidade de Ceilândia, ambas no Distrito Federal.

O quadro 7.2 apresenta os dados sobre o perfil da entidade gestora.

Instalações de Recuperação de Resíduos - IRR							
	Nome da Instalação	Natureza jurídica	Situação institucional	Responsável dados	Relação trabalhista	Supervisão	Operação
		AD AU EP CO IT	SEC DIR DIV GER SEÇ NUC	PP RO CC AC CO	ACM AU CLT		
1	Central de Triagem DLN – ACAPAS	AU	DIR	PP - CO	ACMR	SLU/DITEC/GETEC	ACAPAS
2	Central de Triagem DLN - RECICLA BRASÍLIA	AU	DIR	PP -CO	ACMR	SLU/DITEC/GETEC	Recicla Brasília
3	Central de Triagem - CORTRAP	AU	NA	CC - CO	CCMR	CORTRAP	CORTRAP
4	Central de Triagem – CONTRAMUB	EP	GER	CC	CCMR	COMLURB	CONTRAMUB
5	Usina de Reciclagem – ACOBRAZ	AU	DIR	PP - CC	ACMR	SLU/DITRA	ACOBRAZ
6	Central de Triagem Taboão - COOP RECICLÁVEL	AD	SEC	PP- CC	CCMR	SEC SERV PÚBLICOS	COOP RECICLÁVEL
7	Central de Triagem Cabuçu - RECICLA CIDADÃO	IT	NA	IT	CLT	RECICLA CIDADÃO	RECICLA CIDADÃO
8	Unidade de Triagem de Resíduos - SOCITEX	ONG	NA	ONG	CCMR	DOE SEU LIXO	SOCITEX
9	Usina de Reciclagem Luiz E. Bahia - BARRACOOP	EP	DIV	PP - CC	CCMR	COMLURB	BARRACOOP
10	Usina de Tratamento de Lixo Asa Sul - APCORB	AU	GER	PP - AC	ACMR	SLU/DITRA	APCORB/DELTA
11	Usina de Reciclagem Trat. lixo PSUL - APCORC	AU	GER	PP - AC	ACMR	SLU/DITRA	APCORC/VALOR AMBIENTAL
12	Usina de Trat.de Resíduos do Caju - COOPTRANS	EP	GER	PP - CC	CCMR	COMLURB	COOPTRANS
Legenda: Natureza Jurídica		Legenda: Sit. Institucional		Legenda: Responsável pelos dados		Legenda: Responsáveis	
AD - Administração Direta		DIR - Diretoria		RO - Responsável Operação		ACMR - Assoc. Catadores	
AU – Autarquia		DIV – Divisão		CC - Cooperativa de Catadores		CCMR - Coop. Catadores	
EP - Empresa Pública		GER – Gerência		AC - Associação de Catadores		AUT - Autônomos	
CO – Concessão		SEÇ – Seção		PP - Poder Público		CLT - Direitos Trabalhistas	
IT – Instituto		SEC – Secretaria		CO – Comprador			
ONG - Org. Não governamental		NA - Não se aplica		AB - Associação Beneficente			

Quadro 7.2 – Perfil da entidade gestora

Fonte: Elaborado pela autora

### 7.3 – DIMENSÃO TÉCNICA

No que diz respeito à dimensão técnica, foram realizados levantamentos sobre cada uma das instalações, identificando a capacidade instalada, os tipos e os processos de triagem utilizados, o fabricante dos equipamentos (quando existentes), a origem, o tipo de fluxo interno dos resíduos e a data de início da operação.

#### 7.3.1 Capacidades instaladas e tecnologias

As capacidades instaladas variaram de 2 a 1.200 t/dia, com registro de valores intermediários de 7, 8, 20, 150 e 600 t/dia. No caso das duas instalações onde a triagem é efetuada em solo, sem nenhuma infraestrutura de apoio, os dados de capacidade instalada foram considerados não aplicáveis.






Os processos de triagem observados variaram. Foram encontrados o tipo manual diretamente no solo sem nenhuma infraestrutura, passando por processo manual em construção coberta com ou sem paredes laterais, com utilização de mesa estática; processo manual e mecanizado, com utilização de esteira rolante em construção coberta fechada. E forma também encontrados processos muito sofisticados tecnicamente, mecanizados, com diversos componentes em uma ou mais construções, com cobertura total ou parcial com o fluxo direto ou com retorno. Não foi identificada, nas IRRs estudadas, nem tampouco no Brasil, quaisquer unidades mecanizadas com utilização de classificador ótico.

Dentre as IRRs de menor porte, todas utilizam o TMA, e o TME. Nestes casos a maioria recebeu para processamento os resíduos da coleta seletiva. A exceção fica por conta da Usina de Reciclagem de Brazlândia no DF, operada pela ACOBRAZ que além dos materiais da coleta seletiva recebe resíduos da coleta domiciliar. Nas de maior porte, todas utilizam o TMB. Nesses casos, a alimentação da instalação se dá com resíduos sólidos mistos, oriundos da coleta convencional e a estrutura operacional é mais complexa, com maior número de componentes mecânicos. Isso significa maior necessidade de pessoal técnico especializado para a operação e manutenção dos equipamentos. Nas quatro unidades pesquisadas, a operação das instalações é feita por técnicos especializados e os processos de triagem são feitos por associações e cooperativas de catadores.

No caso das duas unidades de maior porte utilizando a TMB na cidade do Rio de Janeiro, a Sorain Cecchine localizada no bairro do Irajá, e a TRIGA localizada no bairro do Caju, a operação e manutenção dos equipamentos é realizada diretamente pelos técnicos da COMLURB e o processo de triagem pelas cooperativas BARRACOOP e COOPTRANS, respectivamente no Irajá e no Caju.

No caso das unidades de maior porte utilizando TMB no Distrito Federal, a DANO localizada na Asa Sul e a TRIGA localizada na Ceilândia, a operação e manutenção dos equipamentos foi contratada às empresas DELTA e Valor Ambiental e o processo de triagem pelas cooperativas APCORB e APCORC, respectivamente na Asa Sul e na Ceilândia.

Os tipos de tratamentos utilizados nas instalações pesquisadas foram, portanto, Tratamento Manual em 4 instalações; Tratamento Manual e Mecânico em outras 4 instalações e, finalmente Tratamento Mecânico Biológico em outras 4 instalações. As que utilizam Tratamento Mecânico Biológico são exatamente as 4 unidades de grande porte, com capacidade nominal acima de 150 t/dia. O quadro 7.3 apresenta os dados sobre a tecnologia das instalações.

Instalações de Recuperação de Resíduos - IRR									
	OPERADORES	Capacidade Instalada (T/D)	Representação	Processos tratamento	Componentes	Fabricante	Origem	Fluxo	Início operação
1	ACAPAS DF	NA		TMA	Nenhum equipamento utilizado	NA	NA	IT	2008
2	RECICLA BRASÍLIA DF	NA		TMA		NA	NA	IT	2008
3	COORTRAP DF	8		TMA	Mesa estática e prensa	NA	Brasil	IT	2000
4	CONTRAMUB RJ	NI		TMA		NA	Brasil	IT	2004
5	ACOBRAZ DF	3		TME	Mesa rolante e prensa	WEG MOTORES	Brasil	CT	1990
6	COOP RECICLÁVEL GRU	8		TME		WEG MOTORES	Brasil	CT	2010
7	RECICLA CIDADÃO GRU	7		TME		WEG MOTORES	Brasil	CT	2007
8	SOCITEX RJ	20		TME		KUBITZ E RECIPRESS	Brasil	CT	2003
9	BARRACOOOP RJ	150		TMB	Mesa e esteira rolantes, prensa, peneira rotativa, eletro imã.	SORAIN CECCHINI	Itália	CT	1977
10	APCORB DF	600		TMB		DANO	Dinamarca	CT	1962
11	APCORC DF	600		TMB	Mesa e esteira rolante, prensa, peneira rotativa, eletro imã.	TRIGA	França	CT	1986
12	COOPTRANS	1200		TMB		TRIGA	França	CT	1992
Legenda:			MS - Manual no solo			NA - Não Aplica			
TMA - Tratamento Manual			MME - Manual - mesa estática			NI - Não identificada			
TME - Tratamento Manual e Mecânico			MMER - Manual/Mecanizada-esteira rolante			IT - Intermitente			
TMB – Tratamento Mecânico e Biológico			MMD - Manual Mecânica - fluxo direto			CT - Contínuo			
			MMR - Manual Mecânica - fluxo com retorno						

Quadro 7.3 – Tecnologia das instalações

Fonte: Elaborado pela autora

### 7.3.2 – Fluxo dos resíduos

Na dimensão técnica, foram levantadas informações sobre o fluxo dos resíduos, identificando a capacidade instalada em t/dia, a quantidade de material recebido na instalação, tanto o originário da coleta convencional como o da coleta seletiva, a quantidade total de material processado, os rejeitos, o material comercializado e o composto produzido, conforme apresentado nas tabelas 7.1 e 7.2.

No que diz respeito à avaliação dos dados dos fluxos dos resíduos, observa-se grande variação nos quantitativos registrados de um ano para o outro, em uma mesma IRR com a mesma gestão e a mesma associação ou cooperativa trabalhando.

Vale registrar que, no tocante ao material comercializado, na análise de todas as IRRs estudadas, independentemente do porte, o valor variou entre 1 e 10 t/dia em 2010 e de 1 a 21 t/dia em 2011, conforme mostrado nas tabelas 7.1 e 7.2.













No caso da SOCITEX do Rio de Janeiro, houve uma variação de 100% na quantidade de resíduos processados e comercializados durante o período da pesquisa. Em 2010 a SOCITEX comercializou uma média de 3 t/dia enquanto em 2011 essa média foi para 6 t/dia. Essa evolução foi gradual e existe uma expectativa de continuidade até que seja atingida a capacidade nominal máxima de 8 t/dia.

Outra IRR que teve sua produtividade bastante aumentada foi a operada pela APCORC da Cidade de Ceilândia no Distrito Federal que processou uma média de 10 t/dia em 2010 e 21 t/dia em 2011.

Com relação à compostagem, as IRRs com TMB de Brasília, operadas pela APCORB e pela APCORC tiveram uma evolução na quantidade de composto processada entre 2011 e 2012. Essa mudança foi de 59 para 68 t/dia no caso da APCORB, e de 26 para 70 t/dia, no caso da APCORC. Portanto esse é um sinal positivo de desvio de resíduos do lixão da Estrutural onde são dispostos os resíduos coletados no Distrito Federal.

A variação positiva de desempenho da APCORC de 2011 para 2012 foi a melhor registrada, uma vez que, tanto na recuperação de resíduos sólidos secos, como também na compostagem dos resíduos orgânicos úmidos a produção mais que dobrou.

Tabela 7.1 – Fluxo dos resíduos recebidos 2010













Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR – Dados 2010									
	OPERADORES	Representação	Capacidade instalada	Material recebido CS ou CC		Material processado	Material comercializado	Composto	Rejeitos
				t/dia	CS t/dia				
1	ACAPAS DF		NA	23	0	23	5	NA	19
2	RECICLA BRASÍLIA DF		NA	20	0	20	6	NA	14
3	COORTRAP DF		8	13	0	13	6	0	6
4	CONTRAMUB RJ*		2	1	0	1	1	0	0,1
5	ACOBRAZ DF		3	2	4	5	1	0	5
6	COOP RECICLÁVEL GRU		8	6	0	6	5	0	2
7	RECICLA CIDADÃO GRU		7	9	0	9	8	0	1
8	SOCITEX RJ		20	3	0	3	3	0	0,2
9	BARRACOOPT RJ		150	0	219	219	3	0	216
10	APCORB DF		600	15	165	180	9	59	112
11	APCORC DF		600	0	200	200	10	26	163
12	COOPTRANS		1200	29	201	231	8	1	221
	Média		260	10	66	76	5	7	63
Legenda:		CS - Coleta seletiva			CC - Coleta convencional				

Obs: O material recebido e processado quando não corresponde à quantidade comercializada somada aos rejeitos quando há estoques de rejeitos e/ou de materiais a serem comercializados de um para outro ano.

Fonte: Elaborado pela autora



Tabela 7.2– Fluxo de resíduos recebidos 2011

Instalações de Recuperação de Resíduos - IRR - Dados 2011									
	OPERADORES	Representação	Capacidade instalada	Material recebido		Material processado	Material comercializado	Composto	Rejeitos
				t/dia	CS t/dia	CC t/dia	t/dia		
1	ACAPAS DF		NA	25	0	25	4	NA	21
2	RECICLA BRASÍLIA DF		NA	15	0	15	5	NA	10
3	COORTRAP DF		8	12	0	12	6	0	6
4	CONTRAMUB RJ		2	1	0	1	1	0	0,1
5	ACOBRAZ DF		3	4	4	8	1	0	7
6	COOP RECICLÁVEL GRU		8	7	0	7	5	0	1
7	RECICLA CIDADÃO GRU*		-	-	-	-	-	-	-
8	SOCITEX RJ		20	6	0	6	6	0	0,3
9	BARRACOOP RJ		150	0	192	192	2	0	190
10	APCORB DF		600	13	166	179	12	68	99
11	APCORC DF		600	0	371	371	21	70	281
12	COOPTRANS		1200	22	218	240	8	4	227
	Média		216	9	79	88	6	12	70
Legenda:			CS - Coleta seletiva			CC - Coleta convencional			

Obs: O material recebido e processado, quando não corresponde à quantidade comercializada somada aos rejeitos, significa que há estoques de rejeitos e/ou de materiais a serem comercializados de um para outro ano.

Fonte: Elaborado pela autora

### 7.3.3 – Pessoal envolvido nas atividades

No que diz respeito à quantidade de pessoas envolvidas no processamento dos resíduos nas IRRs, foram levantados dados, tanto do pessoal administrativo, como técnico e operacional.

Quanto ao pessoal operacional, levantou-se ainda o gênero, o número médio de horas trabalhadas por dia, assim como a retirada média mensal.

Foram também apresentadas informações de contexto sobre o pessoal envolvido.

Das 12 IRRs selecionadas para a pesquisa, apenas a que estava sob a responsabilidade do Instituto *Recicla Cidadão* não era operada por associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis.

Os dados e informações encontram-se nos quadros 7.4 e 7.5 e nas tabelas 7.3 e 7.4.

Tabela 7.3 - Pessoal 2010

Instalações de Recuperação de Resíduos - IRR									
	OPERADORES	ADM	TÉC	OPE	Total	Gênero pessoal operacional		Valor médio mensal R\$	Horas trabalhadas h/dia
						M	F		
1	ACAPAS DF	1	0	63	64	23	40	367	7 as 17
2	RECICLA BRASÍLIA DF	1	0	47	48	30	17	593	7 as 17
3	COORTRAP DF	6	4	78	88	32	46	401	8 as 18
4	CONTRAMUB RJ	4	3	25	32	12	13	650	8 as 18
5	ACOBRAZ DF	2	1	19	22	10	9	204	8 as 18
6	COOP RECICLÁVEL GRU	2	7	53	62	17	36	719	8 as 18
7	RECICLA CIDADÃO GRU	2	0	30	32	5	25	624	8 as 18
8	SOCITEX RJ	2	2	41	45	41	0	669	8 as 18
9	BARRACOOB RJ	4	1	25	30	7	17	492	8 as 17
10	APCORB DF	4	31	188	223	123	65	319	8 as 18
11	APCORC DF	9	69	91	169	39	52	634	8 as 18
12	COOPTRANS	5	20	125	150	93	32	629	8 as 18
	Média	4	12	65	80	36	29	525	8
Legenda:		ADM - Administrativo			TEC - Técnico		OPE - Operacional		
		M - Masculino			F - Feminino				

Fonte: Elaborado pela autora

Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR							
	OPERADORES	Pessoal operacional	Regime de trabalho pessoal operacional	Controle pagamento	Capacitação pessoal fabricante equip.?	Capacitação pessoal operacional?	Inst. promotora capacitação:
		CMR AJ	CLT - AC - CC	PRI - PD - DT - HT	SIM NÃO NA	SIM NÃO NA	RIRR - PP – IC
1	ACAPAS DF	CMR	AC	PRI	NA	NÃO	NA
2	RECICLA BRASÍLIA DF	CMR	AC	PRI	NA	NÃO	NA
3	COOTRAP DF	CMR	CC	DT	NÃO	SIM	FBB / BNDES
4	CONTRAMUB RJ	CMR	AC	PRI	NÃO	NÃO	NA
5	ACOBRAZ DF	CMR	AC	DT	SIM	SIM	UNB - CDT - CATAFORTE -MTE
6	COOP RECICLÁVEL GRU	CMR	CC	HT	NÃO	SIM	MNC-PMG-BNDES-IC
7	RECICLA CIDADÃO GRU	AJU	CLT	Recicla Cidadão	NÃO	SIM	Recicla Cidadão
8	SOCITEX RJ	CMR	CC	PRI	SIM	SIM	Doe seu lixo
9	BARRACOOP RJ	CMR	CC	HT	NÃO	NÃO	NA
10	APCORB DF	CMR	AC	PC	NÃO	NÃO	NA
11	APCORC DF	CMR	AC -CLT (VA)	HT	NÃO	NÃO	NA
12	COOPTRANS	CMR	CC	HT	NÃO	SIM	COMLURB
Legenda:			Legenda:			Legenda:	NA – Não Aplica
CLT - Contrato Leis Trabalhistas			PRI - Produção Individual			UnB - Universidade de Brasília	
AC - Assoc. Catadores Mat. Recicláveis			PC - Produção Coletiva			MTE - Ministério Trabalho Emprego	
CC - Coop Catadores Mat. Recicláveis			DT - Dias Trabalhados			BNDES - Bco. Nac. Des. Econ Social	
CMR - Catador Mat. Recicláveis			HT - Horas Trabalhadas			PMG - Prefeitura Guarulhos	
AJ – Ajudante			IC - Instituição Contratada			PP - Poder Público	

Quadro 7.4 – Informações de Contexto Pessoal 2010

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 7.4 – Pessoal 2011

Instalações de Recuperação de Resíduos - IRR									
	OPERADORES	ADM	TÉC	OPE	Total	Gênero pessoal operacional		Valor médio mensal	Horas trabalhadas
						M	F		
					Total			R\$	h/dia
1	ACAPAS DF	1	0	56	57	21	35	455	7 as 17
2	RECICLA BRASÍLIA DF	1	0	45	46	23	19	601	7 as 17
3	COORTRAP DF	6	4	46	56	11	35	685	8 as 18
4	CONTRAMUB RJ	4	3	25	32	12	13	650	8 as 18
5	ACOBRAZ DF	2	1	22	25	9	13	320	8 as 18
6	COOP RECICLÁVEL GRU	2	7	75	84	8	68	568	8 as 18
7	RECICLA CIDADÃO GRU	-	-	-	-	-	-	-	-
8	SOCITEX RJ	2	2	55	59	52	3	704	8 as 18
9	BARRACOOB RJ	4	1	20	25	6	14	508	8 as 17
10	APCORB DF	4	31	127	162	94	32	470	8 as 18
11	APCORC DF	9	69	96	174	39	58	1094	8 as 18
12	COOPTRANS	5	20	99	124	74	25	636	8 as 18
	Média	3	12	56	70	29	26	558	8
Legenda:		ADM - Administrativo			TEC - Técnico		OPE - Operacional		

Fonte: Elaborado pela autora

Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR							
	OPERADORES	Pessoal operacional	Regime de trabalho pessoal operacional	Controle pagamento	Capacitação pessoal fabricante equip.?	Capacitação pessoal operacional?	Inst. promotora capacitação:
		CMR AJ	CLT - AC – CC	PRI - PD - DT - HT	Horas no ano	Horas no ano	RIRR - PP – IC
1	ACAPAS DF	CMR	AC	PRI	NA	NÃO	NA
2	RECICLA BRASÍLIA DF	CMR	AC	PRI	NA	NÃO	NA
3	COORTRAP DF	CMR	CC	DT	NÃO	SIM	FBB / BNDES
4	CONTRAMUB RJ	CMR	AC	PRI	NÃO	NÃO	NA
5	ACOBRAZ DF	CMR	AC	DT	SIM	SIM	UNB- CATAFORTE -MTE -CET
6	COOP RECICLÁVEL GRU	CMR	CC	HT	NÃO	SIM	MNC-PMG-BNDES
7	RECICLA CIDADÃO GRU	-	-	-	-	-	-
8	SOCITEX RJ	CMR	CC	PRI	SIM	SIM	Doe seu lixo
9	BARRACOOP RJ	CMR	CC	PRI	NÃO	NÃO	NA
10	APCORB DF	CMR	AC	PC	NÃO	NÃO	NA
11	APCORC DF	CMR	CC	HT	NÃO	NA	NA
12	COOPTRANS	CMR	CC	HT	NÃO	6	OR
Legenda:		Legenda:		Legenda:			
CLT - Contrato Leis Trabalhistas		PRI - Produção Individual		UnB - Universidade de Brasília			
AC - Assoc. Catadores Mat. Recicláveis		PC - Produção Coletiva		MTE - Ministério Trabalho Emprego			
CC - Coop Catadores Mat. Recicláveis		DT - Dias Trabalhados		BNDES - Bco. Nac. Des. Econ Social			
CMR - Catador Mat. Recicláveis		HT - Horas Trabalhadas		PMG - Prefeitura Guarulhos			
AJ – Ajudante		IC - Instituição Contratada		PP - Poder Público			

Quadro 7.5 – Informações de Contexto Pessoal 2011

Fonte: Elaborado pela autora

### 7.3.4 – Condições sanitárias

As condições sanitárias revelam um estado de precariedade na maioria das instalações visitadas, como pode ser observado no quadro 7.6 e na tabela 7.5.

Instalações de Recuperação de Resíduos - IRR							
	OPERADORES	Planta edificacões	Iluminação	Ventilação natural e forçada	Conser-vação	Limpeza e higiene Inst. Sanitárias	Limpeza e higiene refeitório
		SIM NÃO	NA NAT EE	NAT VF	BO RE RU	BO RE RU	BO RE RU
1	ACAPAS DF	NA	NA	NA	RU	RU	NA
2	RECICLA BRASÍLIA DF	NA	NA	NA	RU	RU	NA
3	COORTRAP DF	Não	NAT EE	NAT	RU	RU	RE
4	CONTRAMUB RJ	Não	NAT EE	NAT	RU	RU	RE
5	ACOBRAZ DF	Não	NAT EE	NAT	RU	RU	NA
6	COOP RECICLÁVEL GRU	Sim	NAT EE	NAT VF	RE	BO	BO
7	RECICLA CIDADÃO GRU	Sim	NAT EE	NAT	RE	RE	RE
8	SOCITEX RJ	Sim	NAT EE	NAT VF	BO	BO	BO
9	BARRACOOOP RJ	Não	NAT EE	NAT	BO	RE	BO
10	APCORB DF	Não	NAT EE	NAT	RE	RU	RE
11	APCORC DF	Não	NAT EE	NAT VF	RE	RU	NA
12	COOPTRANS	Sim	NAT EE	NAT	BO	RE	BO
Legenda:		NA - Não se aplica		EE - Energia Elétrica		BO - Boa	
		NAT - Natural		VE - Ventilação Forçada		RE - Regular	

Quadro 7.6 – Condições das Edificações

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 7.5 – Instalações de Apoio

Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR																					
	OPERADORES	Instal. sanitárias téc e adm.				Chuveiros – Manutenção				Refeitório admin.	Instal. sanitárias - Operação					Chuveiros -Operação			Refeitório Operação		
		FEM		MAS		FEM		MAS		Assentos	FEM		MAS		Tot.	FEM		MAS		Tot.	Assentos
		EX	EF	EX	EF	EX	EF	EX	EF		EX	EF	EX	EF	EF	EX	EF	EX	EF	EF	
1	ACAPAS DF	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	0
2	RECICLA BRASÍLIA DF	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
3	COOTRAP DF	4	2	4	2	4	0	4	0	1	10	5	4	1	6	4	1	4	1	2	20
4	CONTRAMUB RJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	10
5	ACOBRAZ DF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	0
6	COOP RECICLÁVEL GRU	1	1	1	1	0	0	1	1	0	4	4	2	2	6	4	4	2	2	6	30
7	RECICLA CIDADÃO GRU	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	4	4	4	8	4	4	4	4	8	40
8	SOCITEX RJ	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	1	2	2	3	1	1	4	4	5	10
9	BARRACOOP RJ	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	3	3	3	25
10	APCORB DF	2	2	8	2	1	1	8	4	0	2	2	8	2	4	1	1	8	2	3	25
11	APCORC DF	2	1	7	4	2	2	10	8	0	3	3	3	3	6	1	1	0	0	1	0
12	COOPTRANS	0	0	4	4	0	0	8	8	35	4	4	4	4	8	6	6	8	8	14	65
Legenda:		FEM - Feminino				MAS – Masculino				EX - Existente					EF - Em Funcionamento						

Fonte: Elaborado pela autor






#### 7.4 – DIMENSÃO ECONÔMICA

Na dimensão econômica buscou-se identificar os custos do investimento e o valor recuperado por tonelada processada, assim como os apoios institucionais existentes.

Buscou-se, ainda, informações de contexto como a existência de estudo de alternativa técnico/econômica, se os custos operacionais eram compatíveis com a realidade, se havia subsídios. Foram levantadas informações relacionadas aos compradores e aos tipos de materiais que foram comercializados. Ver tabela 7.6 e quadro 7.7.



Tabela 7.6 – Custos e Receitas

Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR						
	OPERADORES	Representação	Valor da instalação	Receita total de produtos comercializados		Apoios institucionais
			R\$(*)/US(**)	R\$/t (2010)	R\$/t (2011)	
1	ACAPAS DF		NA	240	264	MCT - IAA - CONAB – FBB
2	RECICLA BRASÍLIA DF		NA	210	264	CAPITAL
3	COORTRAP DF		IND	237	245	FBB-CAIXA-BNDES-Caritas- CF
4	CONTRAMUB RJ		NA	650	650	COMLURB
5	ACOBRAZ DF		IND	244	347	MPDF- COLEGIO MARISTA
6	COOP RECICLÁVEL GRU		890.000 *	421	407	BNDES/PETROBRAS
7	RECICLA CIDADÃO GRU		600.000 *	114	113	ACE
8	SOCITEX RJ		265.000 *	384	309	Coca-Cola - IBIS – FORZA
9	BARRACOOP RJ*		11.000.000 **	201	231	Não
10	APCORB DF		IND	372	263	Não
11	APCORC DF*		10.000.000**	296	259	Não
12	COOPTRANS*		20.000.000**	458	370	Não
Legenda:						
ACE: Assoc. Comercial Empresarial de GRU			FBB: Fundação Banco Brasil		ACMR - Associação ou cooperativa catadores	
BNDES: Banco Nac. Des. Econômico e Social			IAA: Instituto Arthur Andrade		AU - Catadores autônomos	
CONAB: Cia Nacional de Abastecimento			MCT: Min. Ciência tecnologia		CLT - Contratação celetista com carteira	
CF: Câmara Federal			TCE: Trib Contas Estado		IND - Informação não disponível	
*: Valores não atualizados. (**) valores fornecidos por técnicos dos órgãos que fizeram a aquisição das instalações						

Fonte: Elaborado pela autora

Instalações de Recuperação de Resíduos - IRR								
	OPERADORES	Estudo de alternativa téc/econ.	Cobrança taxa tarifa municipais	Custos compatíveis realidade	Há subsídios?	Compradores	Localização dos Compradores	Tipo de resíduos vendido
		SIM NÃO	SIM NÃO	SIM NÃO	ICMS VERDE MDL outros	Indústria processadora/ Atravessadores	Município/ DF/ Outro Estado	LC BB
1	ACAPAS DF	NÃO	NÃO	NA	CAPITAL	Atravessadores	MUNICIPIO	CB
2	RECICLA BRASÍLIA DF	NÃO	NÃO	NA	CAPITAL	Atravessadores	MUNICIPIO	CB
3	COORTRAP DF	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	Atravessadores	DF	CB
4	CONTRAMUB RJ	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	Atravessadores	MUNICIPIO	CB
5	ACOBRAZ DF	NÃO	NÃO	NA	MPDF- Colég. Marista	Atravessadores	DF	LC,CB
6	COOP RECICLÁVEL GRU	NÃO	NÃO	NA	SIM	Atravessadores	MUNICIPIO - UF	LC,CB
7	RECICLA CIDADÃO GRU	NÃO	NÃO	NA	Retirada de rejeito	Atravessadores	MUNICIPIO	CB
8	SOCITEX RJ	SIM	NÃO	NA	SIM	Atravessadores	NÃO	CB, LC
9	BARRACOOP RJ	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	Atravessadores	MUNICIPIO	CB
10	APCORB DF	NÃO	NÃO	NA	NA	Atravessadores	DF	CB
11	APCORC DF	NÃO	SIM	SIM	NÃO	Atravessadores	DF	CB
12	COOPTRANS	NÃO	SIM	SIM	NÃO	IP	MUNICIPIO e Outro Estado	CB, LC
Legenda:			LC - Levado ao Comprador		CB - Comprador Busca		PP - Poder Público	

Quadro 7.7 - Contexto do aspecto Econômico

Fonte: Elaborado pela autora

## 7.5. DIMENSÃO AMBIENTAL

Na dimensão ambiental, foram levantadas informações sobre as instituições responsáveis pelas instalações, se elas possuíam projetos de educação ambiental e se possuíam informativos para a população, com orientações sobre o processo da coleta seletiva como o tipo de material que deveria ser separado, se possuíam licença ambiental e qual o sistema usado para disposição de rejeito. Ver quadro 7.8.

Instalações de Recuperação de Resíduos - IRR					
	OPERADORES	Possui material informativo?	Licenças ambientais	Disposição do rejeito	Incentivo à col. seletiva
		FO BA OD ME RD TV IT	LI LO LP	LIX AC AS	Sim Não
1	ACAPAS DF	SIM	NÃO	LI	Sim
2	RECICLA BRASÍLIA DF	SIM	NÃO	LI	Sim
3	COORTRAP DF	NÃO	NÃO	LI	Sim
4	CONTRAMUB RJ	NÃO	NÃO	AC	Não
5	ACOBRAZ DF	NÃO	LP	LI	Não
6	COOP RECICLÁVEL GRU	SIM	LI	AS	Sim
7	RECICLA CIDADÃO GRU	SIM	NÃO	AS	Sim
8	SOCITEX RJ	NÃO	LO	AS	Sim
9	BARRACOOP RJ	SIM	NÃO	AC	Não
10	APCORB DF	NÃO	NÃO	LI	Não
11	APCORC DF	NÃO	NÃO	LI	Não
12	COOPTRANS	NÃO	LI	AS	Não
Legenda:					
	FO - Folder	LI - Licença Implantação		LIX - Lixão	
	BA - Banners	LO - Licença Operação		AC - Aterro Controlado	
	OD - Out doors	LP - Licença Provisória		AS - Aterro Sanitário	
	ME - Mídia Eletrônica				
	RD - Rádio				
	TV – Televisão				

Quadro 7.8 – Contexto Ambiental

Fonte: Elaborado pela autora

## 7.6 DIMENSÃO SOCIAL

Para a dimensão social foi verificada a possibilidade de ter ocorrido rejeição da população residente nas proximidades das instalações pelas atividades ali praticadas. Essa informação foi colhida com os próprios trabalhadores das IRRs com maior tempo de serviço no local. Essa rejeição pode ser causada por problemas de odor de vetores presentes, ou mesmo pelo fluxo intenso de veículos transportando resíduos. Foi ainda verificado se houve alteração no projeto ou alguma contrapartida com intervenções no meio urbano a favor da comunidade, devido à mobilização e cobrança da população

no entorno das instalações, ou se há impacto na saúde dos catadores no local do empreendimento.

Checou-se ainda se a instalação traz transtornos estéticos que afetasse o entorno e a vizinhança. Por fim, foi verificado se a IRR é operada por associações e cooperativas de catadores de materiais reciclados e se havia alguma formalização das relações de trabalho entre elas e o poder público municipal ou o Distrito Federal. O quadro 7.9 apresenta as informações levantadas quanto à dimensão social.

Instalação de Recuperação de Resíduos - IRR							
	OPERADORES	Há rejeição de parte da população á unidade?	Houve alteração projeto ou contrapartidas devido à cobrança da população do entorno?	Há impacto na saúde no local do empreendimento?	A unidade instalada traz transtornos estéticos em sua instalação e entorno?	Associação ou cooperativa de catadores é responsável pela operação?	Há formalização da relação de trabalho entre o poder público e os catadores?
1	ACAPAS DF	NÃO	NA	Odor/vetores	SIM	SIM	NÃO
2	RECICLA BRASÍLIA DF	NÃO	NA	Odor/vetores	SIM	SIM	NÃO
3	COORTRAP DF	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
4	CONTRAMUB RJ	NÃO	NÃO	Vetores	NÃO	SIM	NÃO
5	ACOBRAZ DF	SIM	NÃO	Odor	NÃO	SIM	NÃO
6	COOP RECICLÁVEL GRU	NÃO	NÃO	Vetores	NÃO	SIM	NÃO
7	RECICLA CIDADÃO GRU	NÃO	NÃO	Odor e vetores	NÃO	NÃO	NÃO
8	SOCITEX RJ	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
9	BARRACOOP RJ	SIM	NÃO	Odor, vetores e ruído	NÃO	SIM	NÃO
10	APCORB DF	SIM	SIM	Odor	NÃO	APCORB + DELTA	NÃO
11	APCORC DF	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	APCORC+ VALOR AMBIENTAL	NÃO
12	COOPTRANS	NÃO	NÃO	Odor	NÃO	Coop. transformando	NÃO

Quadro 7.9 – Contexto social

Fonte: Elaborado pela autora

## **CAPÍTULO 8 – DISCUSSÃO, ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS DADOS**

Inicialmente, vale registrar que houve uma redução na quantidade de resíduos destinados às unidades de tratamento de resíduos no Brasil de 1,5% para 1,4% entre os anos 2000 e 2008 de acordo com a PNSB/IBGE. Com relação à coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos ocorreu o inverso. Utilizando a coleta direta e indireta, a cobertura teve aumento paulatino desde 2004 tendo atingido o percentual de 98% de cobertura dos domicílios urbanos em 2007, de acordo com os dados da PNAD/IBGE. (CAMPOS, 2009). Também com relação à disposição dos resíduos sólidos em aterros sanitários, houve um aumento expressivo entre os anos de 2000 e 2008, de acordo com a PNSB/IBGE. A variação foi de 35,4% para 58,3%. Esse movimento positivo tem sido crescente e há uma tendência à continuidade, em especial devido à implantação de aterros sanitários de médio e grande porte públicos e privados, para atender simultaneamente a mais de um município.

Na recuperação dos resíduos sólidos, no entanto, conforme se viu, não se repetiram os avanços alcançados nos sistemas de coleta e de disposição final dos resíduos. Caminha-se a passos muito lentos e titubeantes. Há avanços e retrocessos, mudanças constantes de estratégias, de perspectivas e de tipos de tratamento para os resíduos.

A antiga dicotomia entre a incineração dos resíduos, modernamente conhecida como tratamento térmico ou ainda “*waste to energy*”, e o reaproveitamento para a reciclagem, tornou-se ultrapassada pelo menos do ponto de vista legal. A Lei 12.305 define, em seu Art. 9º, que a hierarquização do tratamento e o reaproveitamento é prioridade em relação à queima, conforme descrito no capítulo 3. Portanto, os municípios somente podem adquirir equipamento de queima para os rejeitos dos processos de tratamento anteriormente implantados.

Com as conquistas registradas, é possível afirmar que o manejo dos resíduos sólidos deixou de ser o primo pobre do saneamento, isto é, o componente do saneamento com menores índices de atendimento à população. Por outro lado, pode-se afirmar que o processo de recuperação dos resíduos continua como um elemento de segunda categoria.

### **8.1 – ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS**

Acrescentam-se a seguir algumas análises e reflexões sobre a pesquisa em função dos estudos realizados, do levantamento dos dados, das informações de contexto e dos indicadores definidos para que se chegue a conclusões.

Os estudos realizados no âmbito desta dissertação visaram contribuir com a análise da sustentabilidade das IRRs do ponto de vista dos indicadores de eficácia, eficiência e efetividade conforme definidos no capítulo 5.

Para a obtenção desses indicadores, procedeu-se ao cruzamento dos dados levantados sobre os aspectos técnicos relacionados à recuperação dos resíduos nas IRRs pesquisadas. Explica-se, portanto, o cuidadoso levantamento dos dados e das informações de contexto, por ser esta uma condição necessária à análise da possibilidade de replicação dos dados em outras situações.

Cabe salientar que o processo de coleta de dados e informações sobre o funcionamento das IRRs mostrou-se, na prática, como não se deve proceder no processo de gestão.

Na maioria dos casos, a obtenção dos dados ensejou um número grande de visitas e o diálogo com muitos interlocutores. Houve caso em que as informações sobre o quantitativo do material comercializado foi obtido por intermédio dos atravessadores, que o compraram para revenda.

As dificuldades de obtenção dos dados confiáveis e padronizados das IRRs levam à reflexão e questionamento sobre alguns aspectos do processo de registro de informações.

Caberia perguntar: com a existência do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS e a implantação do Sistema Nacional de Informações em Gestão dos Resíduos sólidos - SINIR, que orientações deverão ser repassadas aos municípios, sobre o registro de dados e informações? Qual a necessidade de se realizar esse acompanhamento e aferir os quantitativos dos resíduos que são comercializados para a indústria recicladora? Como coletar, organizar, sistematizar e manter os dados em registro? Seria recomendável, por parte dos gestores do SINIR, elaborar modelo de coleta, registro e sistematização de dados e informações de forma padronizada e coerente, para ser utilizado complementarmente às informações dadas ao SNIS.

Embora o tratamento dos resíduos seja uma obrigação e uma responsabilidade do poder público municipal, de acordo com a Constituição Federal, os órgãos de limpeza urbana dos municípios pesquisados e o Distrito Federal, por meio de seus órgãos de limpeza urbana, não possuem todas as informações sobre os sistemas de recuperação dos resíduos implantados sob suas responsabilidades. Efetivamente não têm um controle sobre como ocorrem esses processos de recuperação de resíduos nas diversas unidades pesquisadas. É como fazer uma concessão para um terceiro explorar um determinado serviço público, sem as regras de funcionamento, sem o pagamento pelo poder público pelos serviços prestados, sem zelar pela segurança e

pela saúde dos envolvidos e, em alguns casos, sem nenhum controle sobre a qualidade dos serviços prestados à população.

## 8.2 – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES POR MEIO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Na análise das IRRs é relevante considerar o tipo de resíduos por elas recebidos e o tratamento e processamento realizado, além da infraestrutura existente e dos equipamentos instalados para o cálculo da eficiência, da eficácia, assim como da efetividade das IRRs.

Nos casos em exame, destaca-se a heterogeneidade dos resíduos processados, seja por suas características em função da localidade onde são coletados, seja por serem originários da coleta convencional ou da coleta seletiva.

A partir da análise dos dados quantitativos e das informações de contexto das IRRs, referentes aos anos de 2010 e 2011, apresentados no capítulo 7, nas diversas dimensões definidas no roteiro de levantamento de dados e informações de contexto, que constam dos relatórios gerenciais do Apêndice 4, procurou-se definir os indicadores que pudessem contribuir na análise da eficiência, da eficácia como também da efetividade das unidades pesquisadas.

Por meio do cálculo das médias mensais dos fluxos de resíduos, do pessoal envolvido e da remuneração percebida, foram calculadas as médias anuais, que permitiram avaliar as IRRs, com base nos indicadores definidos para análise de sustentabilidade das Instalações.

Conforme descrito no capítulo 5, que apresentou a metodologia da pesquisa para a coleta dos dados e das informações de contexto foram utilizadas séries históricas referentes aos anos de 2010 e de 2011, sempre que possível.

Por meio das visitas técnicas realizadas, dos dados e das informações de contextos levantadas, foi possível uma identificação e agrupamento das instalações, em função das dimensões pesquisadas.

Deve-se observar que foi levantado um significativo número de dados e informações de contexto considerados relevantes para caracterizar os empreendimentos e os contextos em que eles se inserem.

Toda essa gama de informações levantada, no entanto, não foi utilizada diretamente na composição dos indicadores definidos no âmbito desta pesquisa. Contudo, essas informações são valiosas na compreensão mais ampliada dos fenômenos estudados, considerando a sua complexidade, e também podem vir a ser usados em pesquisas futuras.








### 8.2.1 Análise da eficácia da prestação dos serviços realizados nas IRRs

Conforme mencionado anteriormente, para a análise da **eficácia**, os três indicadores eleitos foram “*quantidade de material comercializado, quantidade de material compostado e quantidade de material disponibilizado como rejeito, em função da quantidade de material processado*”.

Esses dados variaram muito de um ano para outro em uma mesma IRR com a mesma cooperativa atuando. Verificou-se também variação mês a mês, em função da época do ano.











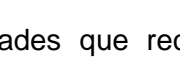
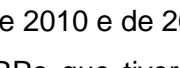
Calculadas as médias anuais de 2010 e 2011 para cada IRR, são apresentados na tabela 8.1 os indicadores de eficácia que dizem respeito ao fluxo dos resíduos em 2010 e, na tabela 8.2, os mesmos indicadores para o ano de 2011.

Tabela 8.1 – Indicadores de fluxo de resíduos 2010

Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR					
	Operadores	Representação	Mat. comercializado / Mat. processado	Composto / Mat. processado	Rejeito / Mat. processado
1	ACAPAS DF		20%	NA	80%
2	RECICLA BRASÍLIA DF		32%	NA	68%
3	COORTRAP DF		49%	NA	49%
4	CONTRAMUB RJ		95%	NA	4%
5	ACOBRAZ DF		14%	NA	86%
6	COOP RECICLÁVEL GRU		83%	NA	38%
7	RECICLA CIDADÃO GRU		84%	NA	8%
8	SOCITEX RJ		92%	NA	7%
9	BARRACOOOP RJ		1%	NA	99%
10	APCORB DF		5%	33%	62%
11	APCORC DF		5%	13%	81%
12	COOPTRANS		4%	1%	96%

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 8.2 – Indicadores de fluxo de resíduos 2011

Instalações de Recuperação de Resíduos - IRR					
	OPERADORES	Representação	Mat. comercializado / Mat. Processado	Composto / Mat. processado	Rejeito / Mat. Processado
1	ACAPAS DF		16%	NA	84%
2	RECICLA BRASÍLIA DF		32%	NA	68%
3	COORTRAP DF		49%	NA	51%
4	CONTRAMUB RJ		96%	NA	4%
5	ACOBRAZ DF		13%	NA	87%
6	COOP RECICLÁVEL GRU		79%	NA	16%
7	RECICLA CIDADÃO GRU		0%	NA	0%
8	SOCITEX RJ		95%	NA	5%
9	BARRACOOOP RJ		1%	NA	99%
10	APCORB DF		7%	38%	55%
11	APCORC DF		6%	19%	76%
12	COOPTRANS		3%	2%	95%

Fonte: Elaborado pela autora

Percebe-se que as duas IRRs com maiores índices percentuais de rejeitos foram exatamente as unidades que receberam resíduos da coleta convencional, correspondentes aos anos de 2010 e de 2011.

Por outro lado, as IRRs que tiveram o melhor desempenho, considerando a quantidade de resíduos comercializados em função da quantidade de resíduos processados, foram as que recebem apenas os resíduos oriundos da coleta seletiva de resíduos sólidos secos.

Estas tiveram uma produtividade superior a 20% em 2010 e a 16% em 2011, conforme mostrado na tabela 8.3.

Tabela 8.3 - Produtividade medida em função do material comercializado relativamente ao processado em 2010 e 2011 da maior para a menor.

Operadores	Mat. comercializado / Mat. processado	Mat. comercializado / Mat. Processado
	2010	2011
CONTRAMUB RJ(*)	95%	96%
SOCITEX RJ (*)	92%	95%
RECICLA CIDADÃO GRU(*)	84%	0%
COOP RECICLÁVEL GRU(*)	83%	79%
COORTRAP DF(*)	49%	49%
RECICLA BRASÍLIA DF(*)	32%	32%
ACAPAS DF(*)	20%	16%
ACOBRAZ DF(*) (**)	14%	13%
APCORC DF(**)	5%	7%
APCORB DF(*) (**)	5%	6%
COOPTRANS(*) (**)	4%	3%
BARRACOOP RJ (**)	1%	1%
Legenda		
(*) recebe coleta seletiva	(**) recebe coleta convencional	

Fonte: Elaborado pela autora

Das unidades que utilizam o Tratamento Mecânico Biológico e que realizam a compostagem dos resíduos orgânicos, o resultado encontrado está apresentado na tabela 8.4.

Tabela 8.4 – Índice de fluxo de resíduos nas TMBs

Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR						
	2010			2011		
	Mat. comercializado / Mat. processado	Rejeito / Mat. processado	Composto / Mat. processado	Mat. comercializado / Mat. processado	Rejeito / Mat. processado	Composto / Mat. processado
APCORB DF	5%	62%	33%	7%	55%	38%
APCORC DF	5%	81%	13%	6%	76%	19%
COOPTRANS	4%	96%	1%	3%	95%	2%

Fonte: Elaborado pela autora

Considerando que as três unidades que realizam a compostagem recebem resíduos da coleta convencional, as produtividades da separação e comercialização dos resíduos sólidos secos é muito baixa, a quantidade de rejeito muito alta e a quantidade de composto produzido foi relativamente maior, quanto menor a capacidade nominal da instalação.

No que se refere à eficácia no processamento dos resíduos ficou patente a necessidade de adequação dos fluxos de entrada e saída com as capacidades nominais das instalações. Isso se verificou tanto naquelas que processavam resíduos em quantidade muito superior à capacidade instalada como naquelas (todas as de maior porte) que processavam quantidades bastante inferiores à capacidade instalada.

Em todos os casos foram registrados desvios entre a capacidade nominal e a quantidade de resíduos recebida superiores a 20%, tanto para mais como para menos, demonstrando um descompasso no sistema de recuperação de resíduos.

Percebe-se, portanto, uma desconexão entre o sistema de coleta para captação dos resíduos (mistos ou separados) e o dimensionamento das IRRs. Este é um ponto essencial para o adequado funcionamento do sistema: a coleta de resíduos do ponto de vista da bacia de captação, da mobilização da população para a separação dos resíduos na fonte e destinação à coleta seletiva deve ser compatível com a capacidade nominal das IRRs. Nesse sentido, pode-se pensar a instalação de IRRs com possibilidade de adaptar os equipamentos de forma modular, a serem implantados na instalação de forma paulatina à medida que a captação dos resíduos for aumentando. Obviamente, outros fatores estão ligados à capacidade operacional da IRR, como a produtividade dos operadores, o modelo de gestão entre outros.

Das unidades com TMB que processam os resíduos orgânicos para a compostagem, viu-se que a média dos resíduos compostados em relação aos processados é de apenas 20%, sendo que a IRR instalada na Ceilândia, operada pela APCORB, atingiu o percentual de 38%. Esse resultado pode demonstrar que há um espaço para crescimento desse indicador dentro do processo das TMBs.

#### 8.2.2 - Análise da eficiência da prestação dos serviços realizados nas IRRs

Para a análise da **eficiência**, os indicadores definidos foram:

- *Quantidade de resíduos desviados da disposição final por catador por dia.*
- *Quantidade de resíduos desviados da disposição final (por tipo de tecnologia adotada) por catador operacional por dia.*
- *Valor recebido por catador operacional por mês.*

A produtividade numa mesma instalação, operada por uma mesma cooperativa varia muito de um período para outro. Podem-se levantar as seguintes hipóteses para esse fato:

- O absenteísmo dos catadores, que não foi computado nesta pesquisa. Devido à falta de controle das associações e cooperativas, torna-se muito difícil a apuração do número de associados ou cooperados que trabalharam em um determinado dia. Em geral, com bastante dificuldade, foi possível aferir informações sobre o número de catadores que participaram do processo de recuperação dos resíduos em determinado mês. Assim, pode ser que, em um determinado mês, o indicador de produtividade seja inferior, devido ao absenteísmo. Também não há um registro das horas trabalhadas por cada catador, por dia. Se houve esse cálculo na ocasião que o fato ocorreu, para a correta divisão dos recursos auferidos com a venda do material, não há uma rotina de

anotação dessa informação. Algumas cooperativas trabalhavam com registro dos nomes dos catadores e valores a serem pagos feitos à mão. Ao digitalizar as informações para os cálculos necessários a esta pesquisa, foram identificados erros, desde soma de horas trabalhadas, valores antecipados a título de adiantamento, até a divisão dos valores das vendas por catador. Portanto, há que ser considerados possíveis erros de diversas ordens nos dados obtidos e aqui apresentados.

- O preço dos materiais é bastante variável, e quando um determinado resíduo tem seu preço muito rebaixado, ele não é priorizado na separação, ficando como rejeito, devido à sua baixa remuneração, o que também faz com que a produtividade reduza.

- Períodos com chuvas intensas fazem com que parte do material reciclável se contamine mais facilmente e, nesse caso, também é computado como rejeito. Nesses casos, as IRRs que têm seus pátios de estoque descobertos são as que apresentam maiores perdas.

Visando obter um maior controle pelos próprios catadores sobre a participação e o empenho de cada um no processo de recuperação de resíduos, algumas associações e cooperativas se valem da organização do trabalho em pequenos grupos de produção. É o que acontece com as associações de catadores ACAPAS, e RECICLA BRASÍLIA e com a cooperativa CORTRAP, por exemplo. Como não possuem uma estrutura física adequada (em especial as duas primeiras), nem controle de entrada e saída dos catadores, buscam trabalhar de forma coletiva, em pequenos grupos de produção, de forma a facilitar a identificação e o rateio dos recursos apurados com a comercialização dos recicláveis entre pessoas próximas e conhecidas.

As tabelas 8.5 e 8.6, respectivamente apresentam os indicadores de produtividade em relação ao pessoal técnico e operacional das IRRs.

Tabela 8.5 – Indicadores sobre pessoal envolvido 2010







Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR – Dados 2010								
	OPERADORES	Resíduos desviados da DF/dia/trabalhador	Representação	Resíduos desviados da DF/dia (por tecnologia) / trabalhador	Pessoal técnico + administrativo/total de pessoal	Pessoal operacional / total de pessoal	Número médio mulheres/total pessoal (oper.)	Valor médio recebido / mês por catador
		Kg.trab <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup>	Ícones	Kg.trab <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup>	Tec.Adm/Total	Op./Total	Fem./Total	R\$
1	ACAPAS DF*	72		104	2%	98%	63%	367
2	RECICLA BRASÍLIA DF*	136			2%	98%	36%	593
3	COORTRAP DF*	80		67	11%	89%	59%	401
4	CONTRAMUB RJ*	54			22%	78%	52%	650
5	ACOBRAZ DF*, **	41		117	14%	86%	47%	204
6	COOP RECICLÁVEL GRU*	89			15%	85%	68%	719
7	RECICLA CIDADÃO GRU*	261			6%	94%	83%	624
8	SOCITEX RJ*	76			9%	91%	0%	669
9	BARRACOOPT RJ**	115		115	17%	83%	68%	492
10	APCORB DF*, **	311			16%	84%	35%	319
11	APCORC DF**	224		200	46%	54%	57%	634
12	COOPTRANS*, **	65			17%	83%	26%	629
	Média	127			19%	81%	45%	525
	* Coleta seletiva	** Coleta convencional						

Legenda: DF – Disposição final. A instalação operada pelo Instituto Recicla Cidadão é a única entre as pesquisadas operada por catadores contratados de acordo com a CLT

Obs: Das 4 IRRs que recebem resíduos da coleta convencional 3 realizam a compostagem: são as operadas pela APCORB-DF, APCORC-DF e COOPTRANS-RJ.

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 8.6 – Indicadores sobre pessoal envolvido 2011

Instalações de Recuperação de Resíduos – IRR – Dados 2011								
	OPERADORES	Resíduos desviados da DF/dia/trabalhador	Representação	Resíduos desviados da DF/dia (tecnologia) / trabalhador	Pessoal técnico + administrativo/total de pessoal	Pessoal operacional / total de pessoal	Número médio mulheres/total pessoal (oper.)	Valor médio recebido / mês por catador
		Kg.trab <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup>	Ícones	Kg.trab <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup>	TecAdm/Total	Op./Total	Fem./Total	R\$
1	ACAPAS DF*	69		87	2%	98%	63%	455
2	RECICLA BRASÍLIA DF*	106			2%	98%	42%	601
3	COORTRAP DF*	106		74	18%	82%	76%	685
4	CONTRAMUB RJ*	43			22%	78%	52%	650
5	ACOBRAZ DF*; **	41		67	12%	88%	59%	320
6	COOP RECICLÁVEL GRU*	65			11%	89%	91%	568
7	RECICLA CIDADÃO GRU*	-			-	-	-	-
8	SOCITEX RJ*	94			7%	93%	5%	704
9	BARRACOOPT RJ**	101		101	20%	80%	70%	508
10	APCORB DF*; **	507		386	22%	78%	25%	470
11	APCORC DF**	546			45%	55%	60%	1094
12	COOPTRANS*; **	105				20%	80%	25%
	Média	147			21%	79%	47%	558
	* Coleta seletiva	** Coleta convencional						

Legenda: DF – Disposição final. A instalação operada pelo Instituto Recicla Cidadão é a única entre as pesquisadas operada por catadores contratados de acordo com a CLT

Obs: Das 4 IRRs que recebem resíduos da coleta convencional 3 realizam a compostagem: são as operadas pela APCORB-DF, APCORC-DF e COOPTRANS-RJ.

Fonte: Elaborado pela autora

Da análise das tabelas 8.5 e 8.6, observa-se que a produtividade, calculada para as 9 IRRs que selecionam no seu processo somente resíduos sólidos recicláveis para comercialização, variou entre 41 e 261 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 2010 e entre 41 e 115 kg/catador.dia em 2011 em unidades TMA e TME.

No caso das três IRRs com o modelo de processamento TMB pesquisadas, no entanto, a produtividade é bem maior, considerando o desvio total de resíduos da disposição em solo como a soma dos resíduos sólidos secos comercializados e o composto gerado. Os indicadores variaram entre 65 a 311 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 2010 e entre 105 e 546 kg/catador.dia em 2011. No que diz respeito à média de produtividade alcançada entre as três IRRs TMB que realizam a compostagem, houve uma variação de 200 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> para 386 kg/catador.dia, demonstrando um aumento correspondente a 93% no período de um ano. A Usina de Reciclagem e Tratamento do lixo PSUL, instalada em Ceilândia no Distrito Federal, alcançou uma produtividade de 311 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 2010 e de 545 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 2011.

A Usina de Reciclagem de Brazlândia localizada no Distrito Federal e a Usina de Reciclagem Luiz Eduardo Bahia localizada no Rio de Janeiro são as duas únicas que recebem resíduos da coleta convencional e que não realizam a compostagem. Enquanto a primeira utiliza apenas esteiras rolantes como suporte tecnológico, a segunda possui outros componentes que ajudam na separação dos resíduos. A IRR de Brazlândia teve sua produtividade de 41 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> mantida nos dois anos relativos à pesquisa enquanto a IRR do Rio de Janeiro teve sua produtividade variando de 115 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 2010 e 101 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 2011, nesse caso tendo correspondido à maior produtividade *per capita* nesse último ano da pesquisa, entre as unidades que não realizam compostagem.

Considerando-se a média das produtividades em relação ao desvio de resíduos sólidos secos da disposição no solo das 9 IRRs estudadas que recuperam somente resíduos sólidos secos para comercialização, independente do tipo de tecnologia utilizada, (TMA ou TME) a média, em 2010 foi de 101 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> e, em 2011 foi de 82 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. A média entre os dois períodos corresponde a 92 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>.

Já no caso das TMBs que realizam a compostagem, a média das produtividades em relação ao desvio dos resíduos da disposição no solo, encontrada no período estudado, foi de 293 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>.

Para o cálculo da produtividade nas IRRs com TMA e TME foram considerados os catadores operacionais responsáveis pela triagem e a quantidade de resíduos comercializados. Para o cálculo da produtividade nas TMBs que realizam ou não a compostagem, mas que possuem maior grau de mecanização foram consideradas a massa de composto produzido e de materiais recicláveis comercializados, desviados da disposição no solo e o pessoal responsável pelo processamento dos resíduos, tanto os operacionais



que realizam a triagem dos resíduos secos para comercialização, quanto os técnicos que operam e realizam a manutenção dos diversos componentes eletromecânicos das unidades.

Quando calculadas as produtividades pelas médias encontradas nas IRRs em função dos tipos de tecnologias adotadas e dos equipamentos utilizados, as produtividades variaram entre 67 e 117 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 2010 e, entre 67 e 87 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, em 2011 considerando apenas os resíduos sólidos secos recicláveis comercializados. No ano de 2010, a maior produtividade encontrada de 117 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, foi no processo semi mecanizado com fluxo contínuo, em ambiente fechado e coberto com a utilização de equipamentos mecânicos simplificados para facilitar a separação dos resíduos como esteiras.

Nesse universo, com respeito à produtividade em função da quantidade de resíduos sólidos secos recicláveis processados e comercializados por catador/dia, destaca-se, nos processos TMA e TME, o Instituto Recicla Cidadão, com uma produtividade de 261 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. Essa IRR operou com resíduos oriundos da coleta seletiva implantada há 3 anos à época, em região com moradias de mais alto poder aquisitivo de Guarulhos. Promoveu um processo de mobilização, com a identificação de cada casa que aderiu ao programa, disponibilizando semanalmente um saco plástico para que as famílias depositassem seus resíduos sólidos secos e os entregassem aos caminhões da coleta seletiva. Os caminhões possuíam selo do programa e circulavam pelas ruas de Guarulhos, anunciando sua passagem com um *gingle* da coleta seletiva. Outro diferencial dessa IRR é a forma de contratação do pessoal operacional. São, em sua maioria, jovens, todos contratados pelo regime CLT. O valor do pagamento mensal era de um salário mínimo do Estado de São Paulo, um pouco superior ao salário mínimo nacional. A produtividade desses operadores atingiu 261 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, em 2010. No entanto, não foram disponibilizados os dados do Instituto para 2011. O valor alcançado pelo indicador de produtividade foi quase três vezes superior à média das instalações que realizam somente a triagem dos resíduos sólidos secos.

Esses foram, portanto, os indicadores médios de produtividade considerando parte dos resíduos recebidos oriundos da coleta seletiva e parte da coleta convencional, processados em IRRs Limpas ou Sujas, simplificadas ou com maior grau de mecanização considerando apenas os resíduos sólidos secos recicláveis ou incluindo a compostagem.

Considerando os diversos dados e informações de contexto apresentadas no capítulo 7, os profissionais do setor e os gestores públicos poderão melhor compreender o contexto em que se deram as diferentes produtividades encontradas nesta pesquisa. Poderão, então, fazer as adequações necessárias aos projetos de IRRs de tal modo a cumprir o estabelecido nas leis, regulamentos e normas brasileiras conforme apresentado no quadro 2.3, visando a sua conformidade técnica, operacional, ambiental e social, e com

vistas à adequação das condições de trabalho, à melhoria na produtividade e à racionalização na utilização dos insumos necessários ao seu funcionamento.

Das 12 instalações pesquisadas, seis não realizam atividades de capacitação para os operadores e outras seis o realizam, contando sempre com o apoio dos parceiros externos.

Portanto, há quem entre para trabalhar em uma cooperativa sem ter trabalhado anteriormente com resíduos, sem nenhuma experiência no processo de triagem e aprende somente com o exercício da prática, sem obtenção de informações técnicas adicionais. No entanto, não foi identificada correlação direta para a melhor produtividade, no caso da existência ou não de capacitação do pessoal operacional. Os cursos de formação e capacitação profissional identificados em várias das IRRs pesquisadas tiveram, em geral, uma pequena carga horária e uma grande diversidade de assuntos, desde higiene pessoal, cooperativismo, associativismo, reciclagem, direitos e deveres do cidadão entre outros. Outra informação digna de nota foi a rotatividade do pessoal envolvido na operação das unidades. Vários catadores realizam o trabalho de coleta e processamento dos resíduos sem serem formalmente associados às associações e às cooperativas. Algumas vezes, quando se acumulam muitos resíduos para processamento nas IRRs os catadores arregimentam parentes, amigos e vizinhos para auxiliá-los por um período que pode ser de um dia, uma semana, ou um mês. Esse movimento de catadores eventuais não tem registro em atas das reuniões das associações e cooperativas, mas está registrado na folha de registro para pagamento pelos trabalhos realizados. Registrou-se, também, a falta de rotina de alguns associados, que trabalham por um período e retornam às atividades profissionais exercidas anteriormente à catação, voltando para as IRRs quando ficam desempregados. Portanto, essa falta de correlação entre a produtividade e a formação profissional pode ser explicada por diversos fatores.

Uma alternativa para aumentar a produtividade poderia ser a incubação dos empreendimentos, visando garantir maior eficácia e eficiência da gestão, com a implantação de rotinas de trabalho mais racionalizadas e formação continuada dos trabalhadores.

Outro indicador apontado, do ponto de vista da recuperação econômica da comercialização dos materiais por catador, foi a média de R\$ 262,00/t em 2010 e de R\$ 336,00/t em 2011, nas IRRs estudadas.

Praticamente todas as associações ou cooperativas tiveram uma melhora na arrecadação por tonelada entre 2011 e 2012. Somente a SOCITEX, do RJ e a APCORB, no DF, tiveram essa produtividade reduzida. Chamam a atenção, pelos melhores valores obtidos as cooperativas CONTRAMUB e a COOPTRANS, ambas situadas na cidade do Rio de Janeiro. A tabela 8.7 apresenta os valores médios recebidos por catador em reais por tonelada comercializada por mês nos anos de 2010 e 2011.

Tabela 8.7 - Valor recebido por catador por tonelada comercializada de resíduos

Associação e cooperativa	R\$/t	
	2010	2011
ACAPAS DF*	242	313
RECICLA BRASÍLIA DF*	208	271
COORTRAP DF*	240	308
CONTRAMUB RJ*	569	723
ACOBRAZ DF*, **	239	373
COOP RECICLÁVEL GRU*	383	415
RECICLA CIDADÃO GRU*	114	-
SOCITEX RJ*	421	935
BARRACOOP RJ**	204	240
APCORB DF*, **	329	298
APCORC DF**	273	441
COOPTRANS*, **	461	462
Média	262	336

Legenda: NI= não informado

Fonte: Elaborado pela autora

### 8.2.3 Análise da efetividade da prestação dos serviços realizados nas IRRs

Para a análise da **efetividade**, foram definidos os indicadores:

- Quantidade de materiais processados por capacidade instalada
- Resíduos desviados da disposição final por dia na IRR por Resíduos coletados por dia na localidade

No que diz respeito à efetividade das IRRs, quatro delas estão processando quantidades muito superiores à capacidade nominal, seis quantidades bastante inferiores e em duas esse indicador não se aplica, pois a unidade não foi planejada. A tabela 8.8 demonstra essa inadequação em termos de capacidade e uso da unidade estudada.

Tabela 8.8 – Efetividade do processamento dos resíduos em função da capacidade da IRR.

Mat. processado / Capacidade instalada			
	2010		2011
OPERADORES	2010	OPERADORES	2011
ACAPAS DF	NA	ACAPAS DF	NA
RECICLA BRASÍLIA DF	NA	RECICLA BRASÍLIA DF	NA
ACOBRAZ DF	269%	ACOBRAZ DF	378%
COORTRAP DF	165%	COORTRAP DF	157%
BARRACOOP RJ	146%	RECICLA CIDADÃO GRU	-
RECICLA CIDADÃO GRU	133%	BARRACOOP RJ	128%
CONTRAMUB RJ	72%	COOP RECICLÁVEL GRU	87%
COOP RECICLÁVEL GRU	71%	CONTRAMUB RJ	72%
APCORC DF	33%	APCORC DF	62%
APCORB DF	30%	APCORB DF	30%
COOPTRANS	19%	SOCITEX RJ	29%
SOCITEX RJ	17%	COOPTRANS	20%

Fonte: Elaborado pela autora

No que diz respeito ao *indicador Resíduos desviados da disposição final por dia na IRR por Resíduos coletados por dia na localidade* a tabela 8.9 demonstra a efetividade do resultado em cada uma das IRRs, em relação a todo o resíduo coletado. Significa, o desvio de resíduos que seriam dispostos no solo, no lixão de Brasília, no Aterro Controlado de Duque de Caxias (à época) ou do Aterro Sanitário de Guarulhos.

Tabela 8.9 – Efetividade das instalações em função da quantidade de resíduos desviados da disposição final

Operadores	Resíduos desviados da disposição final		Resíduos coletados localidade		Resíduos desviados da disposição final / resíduos coletados na localidade	
	t/dia 2010	t/dia 2011	t/dia 2010	t/dia 2011	t/dia 2010	t/dia 2011
ACAPAS DF	5	4	2087	2034	0,22%	0,19%
RECICLA BRASÍLIA DF	6	5	2087	2034	0,31%	0,24%
COORTRAP DF	6	6	2087	2034	0,30%	0,29%
CONTRAMUB RJ	1	1	8673	8815	0,02%	0,02%
ACOBRAZ DF	1	1	2087	2426	0,04%	0,04%
COOP RECICLÁVEL GRU	5	5	1348	1370	0,35%	0,40%
RECICLA CIDADÃO GRU	8	-	1348	1370	0,58%	-
SOCITEX RJ	3	6	8673	8815	0,04%	0,06%
BARRACOOOP RJ	3	2	8673	8815	0,03%	0,02%
APCORB DF	68	80	2087	2426	3,26%	3,30%
APCORC DF	36	91	2087	2426	1,72%	3,75%
COOPTRANS	9	12	8673	8815	0,10%	0,09%

Fonte: Elaborado pela autora

As IRRs com maiores percentuais de recuperação relativamente aos resíduos coletados, incluem a compostagem, com exceção da operada pela COOPTRANS que tem uma baixíssima produtividade. A Usina de Reciclagem Tratamento lixo operada pela APCORB DF, situada em Brasília e operada pela APCORC, tem o maior valor do indicador igual a 3,75%. Este valor pode ser ainda maior uma vez que no processo de compostagem há uma redução significativa de peso, em função da perda de líquidos e gases no processo da decomposição da matéria orgânica. Vale lembrar, no entanto, que essa instalação tem a capacidade nominal de 600 t/dia e no período da pesquisa operou com 33% e 62% de sua capacidade, respectivamente, nos anos de 2010 e 2011. Essa é a segunda maior instalação de todas as que foram objeto desta pesquisa, tendo operado naquele ano com uma média diária de 371 t/dia. Caso permaneça com um aumento de sua capacidade e, com a implantação da coleta seletiva em Brasília, prevista para o ano 2013, essa unidade poderá chegar a processar quantidades significativas de resíduos. No entanto, como recebe somente resíduos da coleta convencional, a produtividade por catador é relativamente baixa e o resultado não corresponde ao que poderia se obter com melhorias operacionais.

Obviamente, as instalações de maior porte têm maior possibilidade de alcançar maiores índices de desvio dos resíduos dos aterros, comparativamente às menores. As instalações de grande porte do Rio de Janeiro possuem melhores chances de ter um alto percentual de desvio devido à sua capacidade nominal, como também devido à quantidade de resíduos coletados naquele município por dia, correspondendo, nos anos de 2010 e 2011, a 8.673 e 8.815 t/dia, respectivamente.

Outra IRR que apresentou seus dados apenas para o ano 2010 com alta efetividade é a operada pela ONG Recicla Cidadão, com pessoal contratado de acordo com a CLT.

Analisando a efetividade do tratamento dos resíduos coletados pelas IRRs, percebe-se, pela análise dos dados e dos indicadores da pesquisa, assim como de resto em todo o País, de acordo com o demonstrado no capítulo 3, tabela 4.1, que apenas um pequeno percentual dos resíduos sólidos domiciliares está sendo encaminhado para as “unidades de triagem para a reciclagem”, ou seja, as IRRs. Em termos percentuais essa quantidade caiu de 1,5 para 1,4% entre 2000 e 2008.

Da análise do indicador de efetividade, pode-se inferir que será necessário um esforço monumental para cumprir as metas propostas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Torna-se necessário, assim, pensar soluções para o tratamento dos resíduos que atendam à Política Federal de Saneamento Básico - PNSB – Lei 11.445/2007 que em seu Art. 2º define seus princípios fundamentais conforme descrito nos incisos I e II a seguir.

*Inciso I:- universalização do acesso; e Inciso II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados.*

Portanto, na elaboração dos projetos para a destinação dos resíduos às IRRs com vistas à sua recuperação, deverá ser considerada a totalidade dos resíduos passíveis de reaproveitamento em todo o município.

Por tudo isso ao se buscar definir que tipos de IRRs atendem melhor ao projeto de cada município, há que se considerar a totalidade dos resíduos gerados. A título de exemplo, para facilitar o argumento, apresenta-se a hipótese de um município contendo uma população de 1 milhão de habitantes com 100% dos domicílios atendidos com a coleta convencional.

No caso de implantação de um sistema de coleta seletiva em todo o município, estima-se o recolhimento de até 320 t/dia (MMA/IPEA) a serem destinadas a IRRs, que poderiam adotar a TMA ou a TME. No caso de se optar por implantação de IRRs utilizando TMA, portanto uma IRRPP, com capacidade de até 7 t/dia a serem processadas, seria

necessária a construção de pelo menos 46 instalações. Isso significaria a identificação de 46 terrenos, elaboração de 46 projetos com seus estudos topográficos, arquitetônicos, elétricos, hidráulicos, licitação de 46 obras, contratação de 46 vigias noturnos, fazer a manutenção e pagar as despesas mensais dessas 46 instalações. No caso de se optar pela implantação de IRR com TME de 2ª ou 3ª geração, as capacidades podem variar muito e se adequarem à realidade local, em função da disponibilidade de terrenos, de recursos, a existência de associações e cooperativas de catadores, entre outros elementos, conforme apontado no capítulo 1.

Poder-se-ia chegar a uma solução que considerasse a hipótese de implantação de uma única unidade para operar 320 t/dia, duas unidades operando cada uma com 160 t/dia cada, uma de 200 e outra de 120 t/dia, duas de 120 e 4 de 20 t/dia e quantos outros arranjos forem possíveis, considerando a realidade e as possibilidades de recursos do município.

Portanto, o leque de possibilidades é grande e a definição da melhor solução vai depender de estudos detalhados do município, mas tendo sempre em mente que o planejamento deve considerar a integralidade e a universalização dos serviços. O projeto pode, no entanto, ser implementado por etapas, com metas intermediárias até sua conclusão, em um prazo não superior a 20 anos.

Da mesma forma, ao se fazer o planejamento do modelo de coleta seletiva e de posterior encaminhamento dos resíduos sólidos secos para o processo de recuperação, há que se compatibilizar essas atividades. Inicialmente, em um processo de coleta seletiva, a adesão da população aos serviços não tem se mostrado muito significativa. Esta se dá lentamente com o passar do tempo, com a confirmação de que o projeto é perene, que tem regularidade e pontualidade. Portanto, seria natural que uma IRR trabalhasse por um período inicial, com uma capacidade inferior à sua capacidade nominal. Com a ampliação da adesão dos moradores à coleta seletiva, deveria haver um maior aproveitamento operacional, com valores mais próximos ao planejado.

A se continuar implantando IRRs de pequeno porte para municípios de médio e grande porte, o número de unidades instaladas, com toda a complexidade que a mesma encerra, pode prolongar, em muito, o prazo para o alcance do objetivo em termos de desvio de resíduos dos aterros sanitários. A concentração de instalações industriais para a recuperação dos resíduos facilita ainda a gestão, a operação, a fiscalização e o controle da qualidade dos serviços, gerando menos conflitos com as populações do entorno das instalações entre outros. Há que se ter, no entanto, pessoal técnico qualificado, especialistas nas diversas atividades que compõem uma instalação (mecânicos, eletricitas, pessoal de manutenção, de apoio, de limpeza, profissionais de recursos humanos entre outros).

Portanto, havendo uma decisão de cumprimento das metas de reciclagem propostas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos por parte do poder público municipal, com o apoio e a interveniência dos governos estaduais e dos órgãos do governo federal, com atividades correlatas, de acordo com o apresentado no capítulo 4, quadro 4.7, há que se considerar um planejamento integrado com a definição de metas estaduais e municipais.

Para que se possa estimar a necessidade de ampliação das IRRs e seu dimensionamento adequado às novas imposições legais, torna-se necessária uma alteração no modelo de gestão. É preciso aprofundar nas questões que levaram a uma involução do percentual de resíduos destinados ao tratamento em IRRs, realizar um diagnóstico efetivo da realidade atual, com informações confiáveis, inclusive para o acompanhamento de sua evolução até o cumprimento das metas para se construir, por meio da articulação das três esferas, um sistema estruturado de gestão dos resíduos para o alcance das metas do PNRS.

Ainda assim, é fundamental a capacitação e treinamento dos profissionais envolvidos no setor, ademais da exigência de bons estudos e projetos adequados a cada realidade.

### 8.3 - CONSTATAÇÕES

A utilização das diversas dimensões para análise do modelo de gestão, do desenvolvimento tecnológico, da capacidade técnico-operacional, ambiental e social de uma IRR, busca abranger a totalidade dos fatores que podem interferir na eficiência, eficácia e efetividade do sistema e assim se promover a reaplicação dos resultados dentro de circunstâncias similares. Essas dimensões definidas para o levantamento dos dados foram elaboradas levando-se em conta informações que pudessem identificar os principais elementos para se verificar a sustentabilidade das instalações de recuperação de materiais recicláveis.

O fato de se terem estudado diferentes tipos de instalações em termos de mecanização de unidades com recebimento de resíduos oriundos de coleta regular, da coleta seletiva ou de ambas, e ser operado por cooperativas, associações ou profissionais contratados, abre a possibilidade de se compararem resultados, dando maior consistência a eles.

As informações organizadas e, mais ainda, agrupadas em função do porte, do tipo de tecnologia utilizada e da qualidade do material recebido, facilita a comparação para efeito de elaboração de estudos e projetos das IRRs.

A análise dos dados e dos indicadores definidos nesta pesquisa pode servir como referência estratégica para o planejamento de novas unidades. Portanto, considera-se como a principal contribuição desta pesquisa, ademais de todo o referencial teórico que deu a base para as análises efetuadas, os indicadores de produtividade em função da eficiência,

da eficácia e da efetividade dos processos de recuperação de resíduos nas instalações pesquisadas.

Para se analisar a possibilidade de replicação dos indicadores, há que se obter uma correlação entre os indicadores encontrados e as informações de contexto. Assim, no caso dos resultados serem diretamente proporcionais aos diferentes aportes tecnológicos, ao tipo de resíduos recebidos e a outras especificidades identificadas nos casos múltiplos, dentro de um determinado contexto, a replicação dos dados pode ser declarada de forma assertiva.

É de se supor que há a probabilidade de se obter uma produtividade aproximada à similar encontrada neste estudo, em uma IRR com determinada capacidade nominal, valendo-se de um determinado modelo tecnológico, sendo operada por associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis, ou por pessoal contratado, recebendo resíduos oriundos da coleta seletiva, da coleta convencional ou de ambas, tendo infraestrutura e condições sanitárias semelhantes às apresentadas para uma unidade estudada nesta pesquisa. Portanto, em circunstâncias similares, pode-se considerar a possibilidade de replicabilidade dos dados aqui obtidos.

#### 8.4 – ESTUDOS COMPARATIVOS

Alguns estudos com abordagem sobre a produtividade dos catadores em IRRs foram levantados com o objetivo de se realizar uma análise comparativa.

No manual “Planos de Gestão de Resíduos Sólidos” elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e ICLEI Brasil há a seguinte referência com relação à produtividade dos catadores: “Indicadores de produtividade para catadores em galpão: coleta – 160 kg/dia, triagem – 200 kg/dia e prensagem – 600 kg/dia” (BRASIL, 2012 p.101). Não há, no entanto, uma referência sobre a fonte da informação.

No livro “Solid Waste Engineering” (WORREL, 2011 p. 213), dados sobre a experiência na operação de IRRs nos Estados Unidos têm mostrado que a produtividade alcançada no desvio de materiais para a reciclagem pode chegar a  $500 \text{ kg.catador}^{-1}.\text{hora}^{-1}$ . No entanto, segundo o autor, essa quantidade é função direta da densidade do material selecionado. Portanto, o separador de cada tipo de material processado (papel, plástico etc.) tem uma produtividade diferente em função do peso do material. Esse valor é extremamente alto quando comparado com os encontrados para esse indicador no Brasil. Obviamente, esse valor foi apurado em IRRs mais sofisticadas e bem operadas, com vários equipamentos de aceleração do processo e ainda trabalhando em regime de gestão muito eficientes.



O estudo “Análise de custo de geração de postos de trabalho na economia urbana para o segmento dos catadores de materiais recicláveis”<sup>6</sup>, realizado pelo Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis – MNCMR em janeiro de 2006, também apresenta dados de produtividade dos catadores.

Esse estudo foi coordenado pelo professor João Damásio Oliveira Filho e patrocinado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Contou com a intervenção do PANGEA (Centro de estudos sócio ambientais) e da Organização do Auxílio Fraternal – OAF, e foi executado pelo Grupo de Estudos de relações intersectoriais – GERI da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia – UFBA (MNCR, 2006).

Nesse estudo nacional, realizado em 2006, foi selecionada uma amostragem intencional estratificada, não aleatória, em 22 cooperativas e associações de catadores, sendo que destas, 10 estavam situadas em capitais e 12 em cidades do interior. Em relação ao porte, 5 eram consideradas grandes, 6 consideradas média e 11 pequenas.

Dos estudos sobre a produtividade realizados, foram obtidos resultados em 20 das 22 cooperativas amostradas e identificadas eficiências produtivas que foram classificadas em baixa, média e alta. A eficiência produtiva considerada baixa foi identificada em 9 das 20 cooperativas que participaram dessa amostra e o valor encontrado foi de 37 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, a considerada média foi identificada em 8 cooperativas e correspondeu a 58 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, enquanto a alta identificada em 3 cooperativas foi de 84 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. A média ponderada encontrada foi de 53 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>.

Esses dados estão apresentados na tabela 8.10

Tabela 8.10 – Eficiência na produtividade na comercialização de resíduos

Indicadores	Média ponderada	BAIXA	MÉDIA	ALTA
Média mensal de materiais comercializados por catador (kg.catador <sup>-1</sup> .mês <sup>-1</sup> )	1107	778	1216	1754
Número de catadores envolvidos no trabalho	1798	942	450	404
Média de materiais comercializados por catador.dia (kg.catador <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	53	37	58	84

Fonte: Brasil 2006

Há, portanto, no Brasil, assim como em outros países, estudos publicados que apresentam indicadores de produtividade bastante distintos uns dos outros. Há que se ter uma análise comparativa das metodologias aplicadas para se entender as reais causas dessas diferenças. Nesta pesquisa, a metodologia ficou explicitada no capítulo 5, as IRRs

<sup>6</sup> Esse estudo foi coordenado pelo professor João Damásio Oliveira Filho e patrocinado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Contou com a intervenção do PANGEA (Centro de estudos sócio ambientais) e da Organização do Auxílio Fraternal – OAF, e foi executado pelo Grupo de Estudos de relações intersectoriais – GERI da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia – UFBA (BRASIL 2006).

foram apresentadas no capítulo 6 e os dados e as informações de contexto publicadas no capítulo 7, visando maior transparência em todo o processo, desde a elaboração do roteiro da pesquisa até os resultados finais alcançados. De acordo com o presente estudo, um eficiente sistema de coleta seletiva pode ter um papel muito relevante para o aumento do valor do indicador de produtividade nos casos de IRRs, com o objetivo de selecionar apenas os resíduos sólidos secos para a reintrodução no processo produtivo e o consequente desvio desses resíduos da disposição final em solo.

## 8.5 – ELEMENTOS PARA A ANÁLISE NO PROCESSO DE DECISÃO SOBRE IMPLANTAÇÃO DAS IRRs

A partir dos dados e das informações de contexto levantados, da avaliação e do cálculo de indicadores de sustentabilidade realizados para as 12 IRRs pesquisadas, este estudo apresenta instrumentos que poderão servir de apoio ao tomador de decisão na identificação da melhor opção para a recuperação dos resíduos sólidos urbanos. Além disso, apresenta, o referencial teórico sobre três temas correlacionados diretamente ao tema: a questão legal, a avaliação da evolução da geração *per capita* dos resíduos e a situação de precariedade em que são processados os resíduos tratados nos municípios, que são também elementos que podem balizar o processo de decisão sobre a gestão dos resíduos.

### 8.5.1 – Elementos discutidos no referencial teórico

Quanto ao referencial teórico, no que diz respeito ao ordenamento jurídico, além de um levantamento dos diversos instrumentos legais que foram instituídos nas últimas décadas no País relativos ao tema, apresenta-se também o quadro 2.3 no capítulo 2, contendo a obrigatoriedade a ser observada na implantação de uma IRR e seus respectivos instrumentos legais. São obrigações a serem cumpridas tanto no que se refere à concepção das unidades como também no que diz respeito ao projeto técnico a ser desenvolvido.

Nesse aspecto, vale destacar a Norma Regulamentadora 24 do MTE de 1978 que estabelece as condições sanitárias, incluindo o número de instalações sanitárias, de banheiros e de armários para condições normais e condições insalubres, definindo as quantidades, as dimensões e as condições de manutenção e uso. Esta é, portanto, uma contribuição do ponto de vista legal para o planejador de atividades relativas ao tratamento e à disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

No tocante à renda e a geração *per capita* de resíduos, o texto apresenta hipóteses sobre a evolução da geração resíduos sólidos no Brasil e indicadores que podem colaborar na redução como também no aumento da geração *per capita* de resíduos. Estas hipóteses estão descritas no capítulo 3 e são oferecidas a título de uma reflexão sobre o tema e de

medidas que poderão ser tomadas no sentido de se alcançarem as metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Cabe registrar que têm sido desenvolvidos e implantados instrumentos econômicos em vários países centrais, considerados desenvolvidos com vistas à redução da geração *per capita* dos resíduos ou à sua estabilização, com metas estabelecidas conforme apresentado no quadro 3.1 do capítulo 3.

O estudo aponta para um vetor desfavorável à redução da geração *per capita* dos resíduos no Brasil, nos próximos anos, em direção oposta ao propugnado na Lei 12.305/2010 que considerou como prioridade máxima a não geração e a redução da geração dos resíduos.

No entanto, novos padrões de comportamento podem surgir visando alterar essa tendência. A mobilização da sociedade de forma mais efetiva em especial no processo da 4ª Conferência Nacional de Meio Ambiente poderá vir a ser um fator positivo no sentido da redução desta tendência de aumento da geração *per capita* de resíduos.

Com relação ao terceiro referencial teórico, sobre a precariedade e a informalidade na contratação dos catadores para operação das IRRs, torna-se necessário a formalização dessa relação, criando-se um vínculo contratual, pois essa é uma atividade de responsabilidade da administração pública. Torna-se, ainda, necessário a articulação e integração de um grande leque de instituições relacionadas à problemática da gestão de resíduos, visando à construção de uma estratégia conjunta para a sustentabilidade das atividades, envolvendo as áreas de educação, saúde, meio ambiente, política urbana, habitação, geração de trabalho e renda, desenvolvimento social, além das áreas técnico-operacionais da limpeza urbana. Considerando a complexidade da atividade, foi sugerida a articulação nacional e nas três esferas de governo; uma mobilização ampla da sociedade para o projeto e sua adequação às realidades locais, cobrança adequada pelos serviços prestados; capacitação de pessoal envolvido; priorização na contratação das associações e cooperativas de catadores dentro da legalidade como o apoio necessário ao seu bom funcionamento, assim como com a iniciativa privada para que de forma conjunta possam se alcançar os níveis de produtividade desejáveis.

A implantação da logística reversa e da responsabilidade compartilhada com a definição e formalização da responsabilidade de cada setor envolvido poderá ser o diferencial necessário ao cumprimento das metas previstas no PNRS. A alimentação de dados no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR assim como a implantação de sistema de acompanhamento e assessoramento técnico aos municípios para a melhoria da produtividade dos serviços serão ferramentas necessárias para o monitoramento e a avaliação dos avanços esperados com uma reforma do setor e para a correção e adaptação dos rumos dessa possível reforma.







### 8.5.2 – Elementos para a implantação das IRRs

Em função do desenvolvimento da pesquisa, foi proposta uma definição para a IRR, nomenclaturas para seus diferentes tipos em função, das tecnologias utilizadas, do porte em função da capacidade nominal, uma classificação em função de sua caracterização técnica e os ícones para a sua representação gráfica (capítulo 1).

Conforme descrito anteriormente, podem ser utilizados diversos modelos de IRRs, na sua concepção, de acordo com a necessidade e a realidade de cada localidade, com o tipo de resíduos que deverá ser tratado, visando o melhor desempenho possível.

Para balizar a decisão sobre os tipos de instalações a serem implantadas, apresenta-se, na tabela 8.11, a caracterização das IRRs, a tecnologia utilizada, a capacidade nominal, o tipo de resíduo que poderá receber assim como a produtividade média de cada uma, em função dos resultados alcançados nesta pesquisa.

Tabela 8.11- IRRs com a tecnologia, capacidade, tipo de resíduos recebidos e produtividade

Geração	Representação	Tecnologia	Porte	Capacidade t/dia	Origem resíduos	Produtividade kg.catador <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup>
G0		TMA Tratamento Manual no solo	Não aplica	ZERO	Coleta seletiva	95
G1		TMA Tratamento Manual em Mesa Estática	IRRPP	7	Coleta seletiva	70
G2		TME Tratamento Manual e Semi Mecanizado	IRRM P	Até 30	Coleta seletiva	92
G3		TME Tratamento Manual e Mecanizado	IRRGP FCSR	Acima de 30	Coleta seletiva	259
G4		TMB Tratamento Mecânico Biológico	IRRGP FCCR	Acima de 30	Coleta convencional e seletiva	235(*)
G5		TMB Tratamento Mecânico Biológico	IRRGP	Acima de 30	Coleta convencional e seletiva	NA

(\*) Os valores de produtividade apurados nas duas instalações TMB, FCCR foram bastante distintos, tendo uma delas apresentado baixíssimos valores para o indicador, o que fez com que a média ficasse abaixo do modelo TMB, FCSR, que supostamente deveria ter uma produtividade menor. Enquanto a produtividade da IRR do Caju foi de 65 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 2010 e 2011, a da Ceilândia no DF foi de 224 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 2010 e 546 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 2011.

Fonte: Elaborado pela autora

As IRRs são instalações industriais e, portanto, necessitam ser planejadas do ponto de vista arquitetônico, estrutural, do fluxo dos resíduos, sistemas hidráulicos, elétricos, equipamentos e insumos diversos. Devem ser operadas por profissionais que conheçam a engenharia de produção e ter a manutenção dos equipamentos sob o cuidado de especialistas. Da mesma forma, a organização de pessoal, a capacitação e o gerenciamento devem contar com profissionais da área de administração das pessoas, profissional especializado em contabilidade, dentre outros. Portanto, a decisão para se implantar uma IRR deve ser acompanhada do planejamento para a sua implantação e adequada operação.

### 8.5.3 – Elementos para a escolha dos modelos tecnológicos de IRRs

Desde 1992, data em que foi implantada a IRR do Caju no Rio de Janeiro, com capacidade nominal para processar 1.200 toneladas por dia, conforme descrito no capítulo 6, não houve mais implantação de instalações desse porte no Brasil. Desde então, estão sendo implantadas unidades de pequeno porte, mesmo em grandes cidades, como Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte entre outras.

Esta é uma discussão relevante, pois, para o cumprimento da PNRS - Lei 12.305/2010, deverão ser obrigatoriamente recuperados os resíduos sólidos e, a partir de agosto de 2014, deverão ser dispostos em aterros sanitários apenas rejeitos. Há, portanto, que se pensar uma estratégia para o cumprimento dessa meta. Da mesma forma que a ocorrida com relação à disposição adequada dos resíduos em aterros sanitários, em que houve uma mudança radical da estratégia, com a preconização de aterros regionalizados, em substituição a aterros individualizados, há que se pensar em um novo conceito para a recuperação dos resíduos.

Torna-se necessário refletir sobre as capacidades ideais para a implantação das IRRs para os municípios de pequeno, médio e grande porte. Em cada um dos casos torna-se necessário analisar as dimensões técnicas, econômico-financeiras, ambiental e social do desafio colocado.

Obviamente, para os municípios que coletam até 20 toneladas de resíduos por dia e que podem dispor seus resíduos em um aterro sanitário de pequeno porte ou então em um aterro regional por meio da gestão regionalizada, a solução para o tratamento dos resíduos pode se dar por meio de uma IRR de pequeno porte (IRRPP) que processa até 7 toneladas por dia, ou mais de uma de menor porte totalizando esse valor, de acordo com as caracterizações apresentadas no Quadro 8.11.

No entanto, para os municípios de médio e grande porte deve-se refletir sobre os arranjos que possam se constituir em um melhor desempenho, com solução que contemple uma única instalação ou uma rede delas, com diferentes capacidades operacionais em função de cada realidade local. Nesse enfoque, para os municípios de médio e grande porte

deverão ser estudados os aspectos intrinsecamente ligados à adequada instalação de uma IRR do ponto de vista da sustentabilidade.

Da análise dos dados efetuada na seção 8.2 deste capítulo, alguns indicadores ali calculados podem servir como referência estratégica para o planejamento de novas unidades. Portanto, apresentam-se, a seguir, os principais elementos para apoio a essas escolhas. Foi ainda elaborada, como contribuição da pesquisa, análise das vantagens e desvantagens na utilização de diferentes modelos tecnológicos e as possibilidades de um arranjo de tal forma a se ter a solução mais adequada a cada realidade específica.

Os principais elementos a serem considerados seriam:

- Disponibilidade de áreas públicas ou privadas passíveis de desapropriação no território do município, não muito afastadas da malha urbana visando racionalidade dos custos do transporte;
- Disponibilidade de locais com infraestrutura existente, com possibilidade de serem reformadas e adaptadas para a função a que se destina;
- Definição das bacias de captação seletiva dos resíduos sólidos urbanos secos e a possibilidade de compatibilização com as possíveis IRRs a serem implantadas;
- Condições de gestão de uma instalação industrial (em seus diferentes níveis de complexidade) pelos técnicos municipais ou por empresa contratada para esta finalidade;
- Existência de associações e cooperativas de catadores, sendo que estas terão prioridade na operação das IRRs;

Deverão ser avaliadas essas condições e as possibilidades de implantar as IRRs com suas diferentes complexidades. A tabela 8.12 apresenta uma estimativa de uma determinada população em uma bacia de captação de resíduos, a estimativa de resíduos sólidos secos existentes e os portes de IRRs que poderiam atender à demanda para a recuperação dos resíduos assim como os tipos de tecnologias de tratamento recomendadas.

Tabela 8.12 – Proposição de implantação de IRRs em função do porte populacional da bacia de captação dos resíduos em um município

Bacia de captação dos resíduos	Estimativa da quantidade de RSSE com potencial para a reciclagem	Portes de IRRs com potencial de atendimento á demanda	Tipo de tratamento recomendado
População	t/dia	IRRPP, IRRMP, IRRGP	TMA, TME, TMB
Até 30.000	Até 7	IRRPP	TMA
Entre 30.000 e 100.000	De 7 a 30	IRRPP/IRRMP	TME
Acima de 100.000	Acima de 30	IRRPP/IRRMP/IRRG	TMA/TME/TMB

Fonte: Elaborado pela autora

As principais vantagens e desvantagens para a escolha do porte da IRR a ser implantada onde couber são apresentadas nos quadros 8.1 e 8.2.

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
- Necessidade de pequenas áreas para cada instalação	- Necessidade de maior quantidade de terrenos
- Maior facilidade construtiva	- Necessidade de elaboração de muitos projetos
- Menor custo da implantação	- Construções mais precárias
- Maior facilidade na obtenção de mão de obra para a construção	- Maior número de próprios públicos para manutenção
- Maior facilidade de adaptação de outras instalações existentes	- Maior número de possíveis conflitos com a vizinhança a ser administrado
- Menor complexidade para a manutenção da estrutura	- Menor capacidade nominal
- Menor movimentação de veículos	- Pulverização dos pagamentos das despesas com energia, telefonia, abastecimento de água e esgotamento sanitário
- Maior facilidade na manutenção da instalação	- Maior número de vigias noturnos
- Os catadores fazem o próprio ritmo do trabalho	- Diversificação dos locais para a coleta dos rejeitos do processo
- Menor possibilidade de ruídos	- Maior exigência de esforço do operador que necessita empurrar os resíduos
- Maior facilidade para obtenção de licença ambiental	- Deseconomia de escala

Quadro 8.1 – Vantagens e desvantagens na definição e uma IRRPP para os municípios de médio e grande porte  
Fonte: Elaborado pela autora

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
- Necessidade de menor quantidade de terrenos	- Necessidade de maiores áreas para a implantação de uma instalação
- Necessidade de menor quantidade de projetos	- Construção mais complexa
- Construções mais robustas	- Maior custo de implantação
- Menor número de próprios públicos com necessidade de manutenção	- Necessidade de mão de obra mais especializada
- Menor número de possíveis conflitos com a vizinhança a ser administrado	- Maior dificuldade de adaptação em outras estruturas existentes
- Maior capacidade nominal	- Maior complexidade para a manutenção da estrutura
- Concentração do pagamento das despesas com energia, telefonia, abastecimento de água e esgotamento sanitário	- Maior movimentação de veículos e possibilidade de aumento de ruído
- Concentração dos locais para a coleta dos rejeitos do processo	- Maior custo operacional
- Menor esforço do operador	- Os operadores precisam se adequar a um determinado ritmo de trabalho
- Menor número de vigias noturnos	- No caso de uma TMB pode haver problemas com odor
- Economia de escala	- Em caso de TMB a qualidade dos resíduos geralmente é pior

Quadro 8.2 – Vantagens e desvantagens na definição e uma IRRMP E IRRGP para os municípios de médio e grande porte.

Fonte: Elaborado pela autora

A definição da melhor opção para a escolha dos tipos e dos portes de IRRs a serem instaladas em um determinado município de médio ou grande porte deve ser estudada caso a caso, em função das condições e exigências de cada situação e da existência das condições básicas necessárias em cada localidade onde a mesma for instalada.



## CONCLUSÕES

Apesar do objeto desta pesquisa ter sido delimitado às instalações de recuperação de resíduos, considerou-se pertinente incorporar algumas considerações, com base nas informações complementares e de contexto, obtidas durante as visitas realizadas às IRRs e também incorporando a longa vivência da autora com o tema. Com essas considerações, pretende-se aprofundar sobre as causas e as possibilidades de se reverter a situação em que, de uma forma geral, são processados os resíduos recebidos, do ponto de vista da precariedade das condições de trabalho e da informalidade da relação entre a administração pública municipal e as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Algumas ponderações merecem ser apresentadas aqui:

Considerando que o objetivo desta pesquisa foi o de analisar indicadores de sustentabilidade, por meio da eficácia, da eficiência, da efetividade das instalações de recuperação de resíduos;

Considerando que a justificativa para a pesquisa baseou-se principalmente nos baixos índices alcançados com a recuperação de resíduos no Brasil por meio dos programas municipais de reciclagem e, ainda, que há um potencial de reciclagem de 32% dos resíduos sólidos de acordo com estudos do IPEA;

Considerando que o objeto da pesquisa foi o estudo sobre o processamento para a recuperação de resíduos em suas diferentes modalidades em termos de infraestrutura, instalações, tipos de equipamentos utilizados e modelo de gestão em uma diversidade de opções tecnológicas e gerenciais;

Considerando o importante avanço ocorrido no ordenamento jurídico capaz de propiciar uma tomada de decisão dos diversos setores da sociedade – gestores públicos, empresas, ministério público, movimentos sociais –, em favor de uma gestão sustentável dos resíduos sólidos;

Considerando que o aumento da renda, em especial das camadas mais pobres da população brasileira, e o aumento do consumo podem refletir no aumento da geração *per capita* de resíduos;

Considerando as precárias condições em que se realiza a recuperação dos resíduos, com o trabalho realizado, na maioria das vezes, de forma indigna, e a ausência de um instrumento legal para o exercício de uma atividade de responsabilidade do serviço público;

Considerando os procedimentos metodológicos adotados para a presente pesquisa, com vistas à melhor qualidade na coleta e obtenção dos dados e da avaliação sobre sua reaplicabilidade;

Considerando que a realidade das localidades onde estão as IRRs objeto desta pesquisa é bastante distinta da grande maioria dos municípios brasileiros,

representando as mais ricas, mais desenvolvidas, portanto as que possuem as melhores condições para a implantação de um modelo de gestão sustentável dos resíduos;

Considerando que os órgãos gestores da limpeza urbana e do manejo dos resíduos em duas das localidades onde foi realizada a pesquisa já existem há décadas, que a COMLURB do Rio de Janeiro sempre foi e é uma referência nacional e internacional na gestão dos resíduos, que o SLU de Brasília existe desde a criação do Distrito Federal e que Guarulhos tem os serviços prestados por uma secretaria recém-criada, mas cujo departamento de limpeza urbana já existe há bastante tempo;

Considerando que as IRRs pesquisadas foram consideradas, pelos representantes dos órgãos gestores municipais e do Distrito Federal, como as mais organizadas e que teriam melhor possibilidade de fornecimento das informações necessárias à pesquisa;

E, constatando-se que, conforme exaustivamente demonstrado, para a operação das IRRs pesquisadas, prevalece a relação informal entre o poder público e as associações e cooperativas de catadores que operam as unidades, podendo ser caracterizada como uma situação de ilegalidade;

Por outro lado, constatando-se que há precariedade no seu funcionamento, ausência de planejamento, ausência de informações organizadas e sistematizadas, ausência de instalações sanitárias adequadas, falta de higiene nas instalações;

Constatando-se a falta de uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e Equipamentos de Proteção Coletiva - EPCs na maioria das IRRs;

Constatando-se os baixos rendimentos médios mensais dos catadores de materiais recicláveis;

Constatando-se que os indicadores de eficácia, eficiência e efetividade encontrados na pesquisa demonstraram que a quase totalidade das IRRs trabalham de forma bastante insatisfatória com baixíssima produtividade;

Pergunta-se:

Por que na maioria das IRRs pesquisadas e, de resto como sabido, na maioria das existentes no País, elas não funcionam como um modelo de recuperação dos resíduos dentro das normas técnicas, respeitando as dimensões econômica, financeira, ambiental e social?

Por que não possuem uma infraestrutura adequada ao racional fluxo dos resíduos, com projetos específicos para estas atividades, se existem no País arquitetos e engenheiros projetistas para encontrar soluções para as mais desafiadoras necessidades?

Por que não são gerenciadas de forma profissionalizada, com pessoal capacitado, especializado na atividade?

Por que não possuem um sistema de coleta, registro e análise de informações para o contínuo aperfeiçoamento, como em outras atividades exercidas pelo mesmo ente público?

Por que não se paga aos catadores de materiais recicláveis pelos serviços públicos que exercem com regularidade, se existe no Brasil uma fiscalização atuante do Ministério Público do Trabalho?

Por que não há formalização na relação de trabalho entre a administração pública e as associações e cooperativas de catadores para operarem um serviço de exclusividade do primeiro e este firma contratos com as empreiteiras que coletam ou aterram seus resíduos, pagando regularmente pela prestação dos serviços?

Por que não existem instalações sanitárias e refeitórios organizados em quantidades suficientes e com a qualidade necessária ao exercício da profissão, já que existe a fiscalização sanitária nos municípios?

Outros por quês existem e seria exaustivo listá-los. Sabe-se, conforme afirmado anteriormente, que a responsabilidade sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos de acordo com a Constituição Federal é do poder público municipal. Portanto, pode-se considerar que a responsabilidade pela atual situação de precariedade da maioria das IRRs está definida. O poder público municipal não exerce sua autoridade para realizar, para implantar, para contratar, para fiscalizar os processos de recuperação dos resíduos, de acordo com o determinado no arcabouço legal brasileiro.

Algumas considerações, emanadas da pesquisa, podem ajudar a elucidar tais questões.

Poder-se-ia dizer, em uma compreensão mais ampla da situação, que falta uma cultura sobre a gestão adequada dos resíduos e uma conformação com as condições precárias e indignas de trabalho dos catadores. Como é aceito como razoável o trabalho de catadores de materiais recicláveis inclusive em lixões, como é o caso do Distrito Federal e foi o caso do Rio de Janeiro até junho de 2012, torna-se difícil demonstrar a inadequação do trabalho em instalações físicas destinadas a esse fim.

Falta de cultura é uma expressão muito vaga e não identifica a real causa do problema. O lixo é algo do passado, muitas vezes se questiona se há necessidade de se compreender um sistema sobre algo que já passou, onde o que não tem utilidade já foi descartado, isto é, já foi desprezado. Essa é uma questão muito complexa para ser tratada neste estudo, vamos então a outra tentativa. O Brasil é um país que vive no regime democrático, com a atuação de diversas entidades instituídas para garantir o direito do cidadão, para dar transparência e garantir a lisura das ações e dos atos públicos, a legalidade dos processos administrativos, as condições de saúde da população e do catador, o cumprimento da legislação trabalhista. Essa forma natural de aceitar a precarização do trabalho dos catadores nos remete à história da colonização do Brasil,

baseada numa escravidão de proporções tão grandes e tão duradouras que dá a impressão que ainda não acabou que continua aí, - ainda que de forma meio escondida, denunciando que temos categorias diferentes de cidadãos. Pelo menos nos faz indagar porque os direitos não se aplicam da mesma forma a todos.

Parece, portanto, que as piores condições de trabalho encontradas nos lixões resultam em uma percepção trágica que o catador trabalhar em instalações de recuperação inadequadas já é um upgrade. Esta aceitação quase geral das condições desumanas de trabalho dos catadores é profunda como afirmado por RODRIGUES, discutindo Florestan Fernandes:

“Segundo ele, há, entre nossa transformação capitalista e dominação burguesa, uma dissociação entre desenvolvimento capitalista e democracia – resultante política da forma própria de acumulação de capital nos quadros do capitalismo periférico e dependente(.....). A burguesia correspondente não universaliza a igualdade, mas a estabelece entre os privilegiados; segrega os tempos da modernidade social, econômica e política, privatizando o poder político (.....)“como se o ‘burguês moderno’ renascesse das cinzas do ‘senhor antigo’.”

A convivência com a situação, na grande maioria dos casos, de trabalho degradante e informal no exercício de uma atividade pública não pode ser atribuída tão somente ao poder público local. Ela deve ser atribuída a cada ente existente no sistema de direito, a diferentes órgãos públicos municipais, estaduais e federais que lidam com o tema, e às demais representações da sociedade democrática.

A existência, ainda hoje, no Brasil, de casos extremos de precariedade, com catadores de materiais recicláveis trabalhando em lixões, ao sol, sob a chuva, sem as mínimas condições de higiene e saúde, sendo vítimas de acidentes, muitas vezes fatais, é tolerada de forma passiva. Essa passividade está presente no meio dos próprios catadores que, em grande parte, defendem e justificam o trabalho onde quer que o lixo esteja, isto é, não sendo possível trabalhar em condições básicas necessárias, trabalha-se da forma possível. Mesmo em IRRs implantadas com o cumprimento das exigências legais, a utilização dos diversos equipamentos, inclusive sanitários, é feita sem a manutenção da limpeza e, em alguns casos, mesmo havendo refeitórios, alguns catadores realizam as refeições sobre fardos de materiais recicláveis, junto a esteira rolante, entre outras opções.

Para que essa situação de descaso, de precariedade, de informalidade das relações de trabalho seja enfrentada, merece atenção o registro de diversos atores que deveriam atuar para mudar essa realidade, promovendo a adequada prestação dos serviços:

Em primeiro lugar, o prefeito e o governador, no caso do Distrito Federal, – a maior autoridade municipal/distrital – que tem como responsabilidade a gestão do bem público

dentro das normas legais, com equipe técnica capacitada e adequada alocação dos recursos financeiros.

Os gestores públicos e os técnicos da limpeza urbana, que são os profissionais que obrigatoriamente conhecem ou deveriam conhecer a realidade dessas instalações e que têm a responsabilidade de fazer com que funcionem de acordo com a legislação.

A Câmara Municipal de Vereadores ou a Câmara Distrital, no caso do Distrito Federal, que, além de legislar, tem o papel de fiscalizar e denunciar as irregularidades administrativas.

O Ministério Público, que tem a função de fiscalizar e, se for o caso, firmar Termos de Ajustamento de Conduta – TAC e autuar o poder público, caso confirmado o descumprimento da legislação vigente.

O Ministério Público do Trabalho, que tem a função de fiscalizar e zelar pelo cumprimento das leis trabalhistas.

Os órgãos de regulação e de fiscalização, que possuem a responsabilidade de acompanhar, regular a prestação dos serviços e da cobrança por eles, dentro de todas as normas técnicas, administrativas e legais.

A vigilância sanitária, que deve zelar pelas condições sanitárias e de saúde pública em todos os espaços de trabalho.

As secretarias de trabalho e assistência social, que vivenciam a realidade desses profissionais e conhecem os processos em que eles se desenvolvem.

As ONGs ambientalistas, que muitas vezes elaboram, junto com o poder público, os programas de coleta seletiva e de recuperação dos resíduos.

Os diversos veículos de comunicação, que cobrem as atividades públicas e denunciam situações de irregularidade.

A academia, considerando as universidades e faculdades com seus departamentos, institutos e centros de pesquisa, que realizam estudos e pesquisas com seus alunos sobre as IRRs e que, portanto, conhecem a realidade local.

As diversas instituições religiosas, que inclusive apoiam o movimento nacional de catadores na sua luta por melhores condições de vida e trabalho.

As diversas associações e cooperativas de catadores, que se submetem a esse trabalho importante, porém de forma indigna, e que defendem que devam exercer as atividades até mesmo sobre os lixões.

A comunidade política, que exerce função pública eletiva como vereadores, deputados distritais, estaduais, federais e senadores da república.

A população, que participa da vida pública e pode tomar as iniciativas de forma isolada ou em forma associada para corrigir falhas identificadas na prestação dos serviços.

Conclui-se que, se cada instância ou ator que possui alguma relação com as atividades realizadas em uma IRR, inclusive os próprios operadores, executar a sua atividade precípua, essa situação pode vir a ser resolvida. Para tanto, o tema tem que ir a debate público, ganhar visibilidade e mudar a forma de olhar para as atividades exercidas nas IRRs.

Por último, vale registrar que os técnicos especialistas já vivenciaram tanto desperdício de projetos e recursos públicos mal versados no manejo, no tratamento e na disposição dos resíduos que, em geral, consideram todas as soluções inviáveis. Vários aterros se converteram em lixões, instalações de recuperação de resíduos são abandonadas e os catadores voltam para os lixões ou as instalações passam a ser operadas de forma precária e ineficaz.

Torna-se, portanto, necessário recorrer às diretrizes básicas propugnadas pelo Programa Nacional Lixo e Cidadania, que continuam mais que nunca atuais, especialmente após a edição da Lei 12.305/2010 sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para se ter uma estrutura condizente com o desafio imposto, há que se buscar compreender toda a complexidade necessária para uma mudança de paradigma.

As soluções deveriam ser buscadas de forma articulada e ordenada, no sentido de se cumprir a legislação ambiental, de saneamento básico, de resíduos sólidos, buscando o melhor resultado sem prejuízo para os processos em curso e sem maiores danos dos que hoje existem para os catadores de materiais recicláveis.

Há que se organizar nacionalmente em um movimento para promover a gestão dos resíduos dando a devida importância à divisão de responsabilidades e ao planejamento e implantação das IRRs, observando cada situação local, para não gerar falsas expectativas e frustrações e, sobretudo, buscando a formalização de parcerias com associações e cooperativas de catadores, que deverão ser capacitadas e trabalhar dentro de todas as regras de segurança pessoal e coletiva. Portanto,

“esse movimento somente será eficiente se realizado de forma abrangente, atuando na mobilização das pessoas, na qualificação dos diversos atores a serem envolvidos, na viabilização de recursos financeiros, na aplicação da melhor tecnologia para cada realidade e na geração de renda para as famílias de catadores. Para tanto se torna necessária a aglutinação das forças, compostas pelas diversas secretarias nas municipalidades, em parceria com outras esferas de governo (estaduais e federal), com a participação de ONGs, universidades, grupos religiosos e da própria sociedade civil organizada e voluntários.....

Somente levando-se em conta a intersetorialidade e a interdisciplinaridade, utilizando-se também os instrumentos legais como a proposição de termos de ajustamento de conduta entre a Administração Municipal e a Promotoria

Pública e lideranças locais, pode-se vencer as dificuldades enfrentadas quando há descontinuidade administrativa, possibilitando a manutenção sistemática e permanente dos aterros, e apoio aos catadores e suas famílias.” (CAMPOS -2005).

Essa mobilização social deverá vir acompanhada com um processo amplo de educação ambiental visando a redução da geração e separação de resíduos na fonte geradora.

Torna-se também, necessária, a estruturação efetiva das administrações municipais para a prestação dos serviços de limpeza urbana. Um dos pontos mais críticos é a disposição dos resíduos coletados na grande maioria dos municípios de pequeno e médio porte em lixões a céu aberto.

A capacitação e formação permanente dos gestores e servidores das administrações públicas, com foco em planejamento racional e implementação adequada dos sistemas de gestão de resíduos públicos à procura de soluções mais eficazes, eficientes e saudáveis, com assistência técnica permanente assegurada é um ponto chave.

É necessário buscar uma nova perspectiva com base na Política Federal de Saneamento, na Política Nacional de Resíduos Sólidos, no Plano Nacional, nos Estaduais, Regionais, Intermunicipais e Municipais para fazer valer uma nova lógica dentro de outro paradigma. Há que se fazer com que a responsabilidade compartilhada e a logística reversa abram alas para um novo tempo.

Admitindo que nem a Política Federal de Saneamento Básico, nem a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabeleceram um sistema interfederativo de saneamento básico ou de gestão dos resíduos a exemplo do que ocorreu no Brasil na área da saúde, da educação e do desenvolvimento social, torna-se necessária a construção de um instrumento legal que possa compatibilizar metas para a gestão dos resíduos nas três esferas de governo.

Além do envolvimento das instituições governamentais, a participação dos diversos segmentos sociais com atividades ligadas ao manejo dos resíduos sólidos, torna-se necessária devida principalmente à complexidade do tema, conforme mencionado anteriormente. Essa aglutinação de forças com a participação de ONGs, universidades, grupos religiosos e da própria sociedade civil organizada e de voluntários poderá dar o suporte necessário a uma reforma estratégica para o setor. Deverão ser considerados a intersetorialidade e a interdisciplinaridade, utilizando-se também os instrumentos legais e normativos existentes, para sair da inércia e dar o salto necessário à alavancagem do processo.

A recuperação dos resíduos sólidos secos para a comercialização e a compostagem dos resíduos orgânicos úmidos, com o objetivo de desviá-los da disposição final no solo,

torna-se a atividade estratégica a ser implantada em suporte ao fechamento dos lixões e implantação dos aterros de rejeitos conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A pesquisa realizada nas 12 IRRs que utilizam diferentes tecnologias de recuperação dos resíduos demonstrou que esse processo é viável. Conforme identificado na pesquisa, o ordenamento legal é favorável e há um espaço para o crescimento da reciclagem no País, há uma tendência ao aumento da geração per capita dos resíduos sólidos secos, e as instalações estudadas funcionam conforme demonstrado, embora de maneira muito precária. Para que as IRRs funcionem dentro da legalidade e com alta produtividade há que se realizar uma reforma estruturante que leve em consideração as dimensões da gestão, incluindo a tecnológica, a econômica, a ambiental e social.

A definição da melhor opção para a escolha dos tipos e dos portes de IRRs a serem instaladas em municípios de pequeno, médio e grande porte deve ser estudada caso a caso, em função das condições e exigências de cada situação e da existência das condições básicas necessárias em cada localidade onde essas unidades forem instaladas. Os elementos para facilitar a escolha estão dados, juntamente com a apresentação das vantagens e desvantagens por cada opção adotada. Deverá ser envidados esforços na escolha de tecnologias com custos compatíveis com o que a população possua condições e esteja disposta a pagar e que possam cumprir as metas e os requisitos legais e regulamentares.

Deverá ser implantado um sistema de cobrança à população e aos grandes geradores pelos serviços prestados em coletas seletivas e recuperação de resíduos recicláveis.

As baixas produtividades encontradas, correspondendo a uma média de 92 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> nas TMAs e TMEs e 293 kg.catador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> nos processos de TMBs, podem ser melhoradas com implantação de processos de gestão que busquem melhor eficiência, eficácia e efetividade. As recomendações realizadas ao longo do texto desta dissertação podem ser pistas para o processo de reforma que a PNRS impõe com a implantação da logística reversa e da responsabilidade compartilhada.

Dentre as recomendações citadas no texto, a necessidade de formalização da relação entre as administrações públicas e as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis para o exercício das atividades inerentes a uma IRR que são de responsabilidade eminentemente municipal é imperativa. Considerando que os catadores de materiais recicláveis ao mesmo tempo em que recuperaram produtos para a sua reinserção no processo industrial de onde retiram seus rendimentos, prestam um serviço de interceptação dos resíduos que iriam para a disposição no solo que é de responsabilidade



pública, torna-se obrigatória a formalização e o pagamento pelos serviços públicos prestados à municipalidade ou ao Distrito Federal.

Deverão ser realizadas a incubação e a capacitação permanentes de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, dando-lhes o apoio necessário para serem contratadas pelos governos locais para operação das IRRs.

A alimentação do SINIR com dados confiáveis e atuais pode ser um estímulo para a implantação de um sistema municipal de informações perene e eficaz que possa servir para o acompanhamento e avaliação da evolução do cumprimento das metas colocadas, para troca de informações, de experiências e para a viabilização de cooperação tanto na coleta e disponibilização de dados como para o acompanhamento e revisões das metas. Esse deverá ser um importante instrumento para a viabilidade da logística reversa e a responsabilidade compartilhada e obrigatório para o acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas que abrem novos horizontes para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

O primeiro passo foi dado; o compromisso do governo expresso pelos encaminhamentos dados pelo Ministério do Meio Ambiente que liderou o processo de aprovação da PNRS e está coordenando o processo de implantação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. No entanto, como demonstrado nesta pesquisa ainda existem grandes desafios a serem enfrentados para alcançar o modelo de gestão sócio-ambiental desejado, a fim de materializar o sonho expresso na Política Nacional de Resíduos Sólidos que exigiu 19 anos de gestação, para finalmente ser aprovada ao final da primeira década do século XXI.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5th Environment Action Program (5th EAP). (1993) Towards sustainability: a European Community programme of policy and action in relation to the environment and sustainable development. Official Journal of the European Communities. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/archives/env-act5/pdf/5eap.pdf>. Acesso em 8 de outubro de 2012

ABRELPE - Associação Brasileira de Limpeza Pública - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2008.

ABREU, M. F. – *A coleta seletiva em parceria com catadores de materiais recicláveis: o papel dos diferentes atores e a importância da participação social* In Azevedo, S. Nabuco, A. L. (orgs) Democracia Participativa – a experiência de Belo Horizonte. Belo Horizonte, Editora Leitura, 2009. Pp. 223-246

AIZEN, M., PECHMAN. R.M. – Memória da limpeza urbana no Rio de Janeiro – COMLURB – Imprensa do Estado - Rio de Janeiro – 1985.

ATERRO controlado de Gramacho encerra as atividades – sítio eletrônico do governo do estado do rio de janeiro - Região terá polo para treinar catadores em atividades de reciclagem de lixo Ascom da Secretaria do Ambiente - 03/06/2012 - 16:41h - Atualizado em 03/06/2012 - 16:41h. Disponível em:

<<http://www.rj.gov.br/web/imprensa/exibeconteudo?article-id=951212>>. Acessado em 12 de fevereiro de 2013.

AZEVEDO, G. O. D. Por menos lixo: a minimização dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Salvador/Bahia. 148 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

BANCO CENTRAL – Indicadores Econômicos Consolidados. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br>. Acesso em: 09 set. 2011.

BARREIRA, L. P.; JÚNIOR, A. P.; RODRIGUES, M.S. - Usinas de compostagem do Estado de São Paulo: qualidade dos compostos e processos de produção – Revista Engenharia Sanitária e Ambiental Vol.11 - Nº 4 - out/dez 2006, 385-393 – Rio de Janeiro.

BARROS, R. P.; CARVALHO, M. A Magnitude da Recente Queda da Desigualdade, no Simpósio Internacional sobre Desenvolvimento Social. Brasília – Agosto 2009. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/servicos/sala-de-imprensa>>. Acesso em: 08 set. 2011.

BARROS, R.P.; CARVALHO, M.A.; FRANCO, S.; ROSALÉM, A. (2010) Sobre a evolução recente da pobreza e da desigualdade. In: COELHO, M.F.P.; TAPAJÓS, L.M.S.; RODRIGUES, M (orgs.). Políticas sociais para o desenvolvimento: superar a pobreza e promover a inclusão. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, UNESCO. 2010. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/assistenciasocial/secretaria->

[nacional-de-assistencia-social-snas/livros/politicas-sociais-para-o-desenvolvimento-superar-a-pobreza-e-promover-inclusao-auditorio-do-andar-terreo-do-bloco-a-da-esplanada-dos-ministerios/arquivos/livro-simposio-internacional-mds-unesco-web.pdf/view](#)>. Acesso em 26 de setembro de 2012.

BEIGL, P.; LEBERSRGER, S.; SALHOFER, S. *Modelling municipal solid waste generation: review*. Vienna, Austria: Institute of Waste Management, Department of Water, Atmosphere and Environment, BOKU – University of Natural Resources and Applied Life Sciences, 2008.

BESEN, G.R., DIAS, S.M. - Gestão Pública Sustentável de Resíduos Sólidos – uso de bases de dados oficiais e de indicadores de sustentabilidade – Revista Pegada – especial – julho 2011.

BIANCHI, D.; CIAFANI, S. (org.). Ambiente Itália 2009 – *Rifiuti made in Italy*, Rapporto Annuale di Legambiente, Ecizini Ambiente – ANNUARI 2009.

BIDONE, F.R.A., POVINELLI, J. Conceitos básicos de resíduos sólidos. São Carlos: EESC; USP, 1999.

BOSI, António de Pádua. A organização capitalista do trabalho "informal": o caso dos catadores de recicláveis. Revista Brasileira de Ciências Sociais, 2008. v. 23, p. 101-116

BRASIL. LEI nº 11.107/2005 – Consórcios Públicos 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/111107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/111107.htm)>. Acesso em 20 de janeiro de 2013.

\_\_\_\_\_. LEI nº 11.445/2007 - Política Federal de Saneamento 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/111445.htm)>. Acesso em 20 de janeiro de 2013.

\_\_\_\_\_. LEI nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em 20 de janeiro de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-SNIS - Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos – 2009c. Brasília. Disponível em: <[www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)>. Acesso em: 09 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis – MNCMR – PANGEA (Centro de Estudos sócio ambientais), Organização do Auxílio Fraternal – OAF, Grupo de Estudos de relações intersetoriais – GERI da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia – UFBA – Análise de custo de geração de postos de trabalho na economia urbana para o segmento dos catadores de materiais recicláveis - Brasília – janeiro de 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente – ICLEI Brasil - Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Apoiando a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: do Nacional ao Local – Brasília – 2012 p. 101.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente – Plano Nacional de Resíduos Sólidos – 2012a - Local – Brasília – 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em Fevereiro de 2013.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010a) *Censo 2010*. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default\\_sinopse.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_sinopse.shtm).

Acesso em 20 de setembro de 2012.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2009b) *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) 2002 - 2010*. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb>>. Acesso em 9 de setembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério da Fazenda. (2010c) *Economia brasileira em perspectiva*. 7a ed. junho/julho 2010. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/portugues/docs/perspectiva-economia-brasileira/edicoes/Economia-Brasileira-Em-Perpectiva-Jun-Jul10.pdf>>. Acesso em 8 de outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). (2009c) *Diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos urbanos – 2009*. Brasília. Disponível em: <[www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)>. Acesso em 19 de setembro de 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. (2007) *Avaliação de Políticas e Programas do MDS – Resultados Volume 2 – Bolsa Família e Assistência Social Brasília (DF)*. Disponível em:

<[http://www.mds.gov.br/gestaodainformacao/disseminacao/renda-de-cidadania/2007/avaliacao-de-politicas-e-programas-do-mds-resultados-bolsa-familia-e-assistencia-social.-v.-2/avaliacao-de-politicas-e-programas-do-mds-resultados-bolsa-familia-e-assistencia-social.-v.-2#news\\_item\\_image](http://www.mds.gov.br/gestaodainformacao/disseminacao/renda-de-cidadania/2007/avaliacao-de-politicas-e-programas-do-mds-resultados-bolsa-familia-e-assistencia-social.-v.-2/avaliacao-de-politicas-e-programas-do-mds-resultados-bolsa-familia-e-assistencia-social.-v.-2#news_item_image)>. Acesso em 19 de setembro de 2012.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. (2010b) *Lei nº 12.305, de 02/08/2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em 14 de setembro de 2011.

BURGOS, Rosalina. *Periferias urbanas da metrópole de São Paulo: territórios da base da indústria da reciclagem no urbano periférico*. 2009. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-10032010-110647/>>. Acesso em: 2013-02-22.

BURSZTYN, M.; PERSEGONA, M. F. M.; *A Grande Transformação Ambiental: uma cronologia da dialética Homem-Natureza*. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

CAMPOS, H. K. T. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no contexto da Lei de Saneamento Básico. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico. Coord. Berenice de Souza Cordeiro. Brasília: Editora, 2009, p.305-320. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos; v.2)

CAMPOS, H. K. T. *Programa Nacional Lixo e Cidadania – mimeo*. FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA – UNICEF – 1997.

CAMPOS, H. K. T., et al. *Gerenciamento de Resíduos - BH desenvolve um sistema diferenciado*. In: Revista Saneamento Ambiental, nº 35, out/nov 1995, p. 31-39.

CARVALHO, Patrícia – Case Study – First International EIMPack Congress – Recycling of Packaging Waste: considering all the costs and all the benefits, Lisboa – Portugal – Novembro de 2012

CAVALCANTE, S.; FRANCO, M. F. A. Profissão perigo: percepção de risco à saúde entre os catadores do Lixão do Jangurussu, Revista Mal-estar e Subjetividade, v.6, n.1, p.211-231, 2007.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM – Estudos sobre a Coleta Seletiva no Brasil – 2008. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em 3 de ago. 2012.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM – Estudos sobre o mercado para a reciclagem – 2012. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/ft\\_latas.php](http://www.cempre.org.br/ft_latas.php)>; <[http://www.cempre.org.br/ft\\_vidros.php](http://www.cempre.org.br/ft_vidros.php)>; <[http://www.cempre.org.br/ft\\_pneus.php](http://www.cempre.org.br/ft_pneus.php)>; <[http://www.cempre.org.br/ft\\_longavida.php](http://www.cempre.org.br/ft_longavida.php)>; <[http://www.cempre.org.br/ft\\_composto.php](http://www.cempre.org.br/ft_composto.php)>; <[http://www.cempre.org.br/ft\\_papel\\_ondulado.php](http://www.cempre.org.br/ft_papel_ondulado.php)>; <[http://www.cempre.org.br/ft\\_pet.php](http://www.cempre.org.br/ft_pet.php)>; <[http://www.cempre.org.br/ft\\_pet.php](http://www.cempre.org.br/ft_pet.php)>; <[http://www.cempre.org.br/ft\\_latas\\_aco.php](http://www.cempre.org.br/ft_latas_aco.php)>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2013

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. *Pesquisa CEMPRE Ciclosoft 2010*. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/ciclosoft\\_2010.php](http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2010.php)>. Acesso em 9 de setembro de 2011.

CENTCOOP – Central de Cooperativas do Distrito Federal Endereço eletrônico. Disponível em: <[http://www.centcoop.org.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=45&Itemid=54](http://www.centcoop.org.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=54)>. Acessado em 26 de janeiro de 2013>.

CHIAVENATO, Idalberto. Recursos humanos na Empresa: pessoas, organizações e cronologia da dialética Homem-Natureza. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

COMLURB – Companhia Municipal de Limpeza Urbana. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/comlurb>>. Acessado em 03 de fevereiro de 2013.

DATA POPULAR – Evolução do percentual de brasileiros nas classes A, B, C, D e E\* - Pesquisa on-line, presencial e dados da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios), da POF (Pesquisa de Orçamento Familiar) e do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). São Paulo – 2011. Disponível em:

<<http://economia.uol.com.br/ultimas-noticias/infomoney/2011/08/08/em-2014-nova-classe-media-sera-formada-por-114-milhoes-de-brasileiros.jhtm>>. Acesso em 29 de outubro de 2012.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE) *Mercado de trabalho no Brasil: evolução recente e desafios*. 2010 Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/ped/mercadoTrabalhoEvolucaoDesafios>>. Acesso em 10 de setembro de 2011.

DIAS, S.M.; *Construindo a Cidadania: Avanços e Limites do Projeto de Coleta Seletiva em parceria com a Asmare – Dissertação de Mestrado - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas - Programa de Pós-Graduação em Ciência Política - UFMG – Belo Horizonte - 2002*

DIAS, S.M. ; *Trajetórias e Memórias dos Fóruns Lixo e Cidadania no Brasil: Experimentos Singulares de Justiça Social e Governança Participativa – Tese de doutorado - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas - Programa de Pós-Graduação em Ciência Política - UFMG - Belo Horizonte - 2009*

EEA - European Environmental Agency - 2009. Disponível em:

<<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/urban-waste-water-treatment/urban-waste-water-treatment-assessment-1>>. Acesso em: 18 nov. 2009.

EPA – ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Solid Waste and Emergency Response*. Washington DC, 2010. Disponível em: <[www.epa.gov/wastes](http://www.epa.gov/wastes)>. Acesso em: 18 nov. 2010.

ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos – Portugal - Série GUIAS TÉCNICOS 15 - Opções de gestão de resíduos urbanos - Autoria: Ambirumo Manuel Piedade - Paula Aguiar – Portugal – Lisboa – Março de 2010.

FIGUEIREDO, Fábio Fonseca. O desenvolvimento da indústria da reciclagem dos materiais no Brasil: Motivação econômica ou benefício ambiental conseguido com a atividade? *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de enero de 2012, vol. XVI, nº 387. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-387.htm>>. [ISSN: 1138-9788].

FUÃO, F. (organizador) - *Unidades de triagem de lixo: reciclagem para a vida – UFRS – PROPAR – publicações - ARQTEXTOS 8/8 – 2006*. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtextos/PDFs\\_revista\\_8/8\\_Fernando%20Freitas%20Fu%C3%A3o%20e%20acad%C3%AAmicos.pdf](http://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtextos/PDFs_revista_8/8_Fernando%20Freitas%20Fu%C3%A3o%20e%20acad%C3%AAmicos.pdf)>. Acesso em 16-10-2011.

FUÃO, F. F. et al. Galpões de triagem: uma abordagem espacial arquitetônica. *VIRUS*, São Carlos, n.4, dez. 2010. Disponível em:

<<http://www.nomads.usp.br/virus/virus04/?sec=4&item=8&lang=pt>>. Acesso em 16-10-2011.

GONÇALVES-DIAS, S L F. Catadores: uma perspectiva de sua inserção no campo da indústria da reciclagem – 2009. 298 f. Tese (doutorado). Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental – Universidade de São Paulo – 2009.

GRIMBERG, E; B.P. - Coleta Seletiva - Reciclando Materiais, Reciclando Valores – Instituto Polis - São Paulo, 1998.

HOFFMANN, R.; LEONE, E.T. (2004) Participação da mulher no mercado de trabalho e desigualdade da renda domiciliar *per capita* no Brasil: 1981–2002. *Nova Economia*, v. 14, n. 2, p. 35-58. Maio/ago 2004. Disponível em:

<<http://www.face.ufmg.br/revista/index.php/novaeconomia/article/viewFile/430/428>>. Acesso em 14 de setembro de 2012.

IACONO, M.E. - Usinas de triagem e compostagem financiadas pela Funasa no Estado do Rio de Janeiro – uma análise crítica - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Centro de Tecnologia e Ciências - Rio de Janeiro – 2007.

IBGE. Estimativas populacionais dos municípios em 2012. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=2204&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2204&id_pagina=1)>. Acessado em 24 dez 2012.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico de 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/pesquisa/pesquisa>>. Acesso em: 08 set. 2011.

IBGE – Estadosat/Perfil - Estados@. Disponível em:

<[www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php](http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php)>. Acessado em 03 de fevereiro de 2013.

\_\_\_\_\_. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 – Banco Multidimensional de Estatísticas – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>>. Acesso em 1 de junho de 2011.

\_\_\_\_\_. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 – Banco Multidimensional de Estatísticas – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/default.shtm>>. Acesso em 1 de junho de 2011.

\_\_\_\_\_. Sala de Imprensa: Produto Interno Bruto dos Municípios 2005 – 2009. Disponível em:

<[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=2049&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2049&id_pagina=1)>. Publicado em Comunicação social em 14 de dezembro de 2011. Acessado em 03 de fevereiro de 2013. (\*)

\_\_\_\_\_. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 1989- 2000-2008.

\_\_\_\_\_. CENSO 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/pesquisa/pesquisa>>. Acesso em: 08 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 2009. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1708](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1708)>. Acesso em: 07 set. 2011.

ICMS ECOLÓGICO 2013. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/>>. Acesso em 20 de janeiro de 2013.

IDEC - INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. (2005) *Consumo sustentável: manual de educação*. Brasília: Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, Consumers International, Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>>. Acesso em 8 de outubro de 2012.

INSTITUTO DOE SEU LIXO. Disponível em: <<http://www.doeseulixo.org.br/sobre-nos/o-instituto/>>. Acessado em 26 de janeiro de 2013.

INSTITUTO RECICLA CIDADÃO. Disponível em:

<[http://www.recicladadao.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=101:reciclagem-feita-da-forma-correta-traz-beneficios-desconhecidos-pelo-cidadao&catid=30:materias-a-publicacoes&Itemid=11](http://www.recicladadao.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=101:reciclagem-feita-da-forma-correta-traz-beneficios-desconhecidos-pelo-cidadao&catid=30:materias-a-publicacoes&Itemid=11)>. Acessado em 26 de janeiro de 2013.

IPEA - Caderno de Diagnóstico – Resíduos Sólidos Urbanos – Elaborado para subsidiar a implantação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para o Ministério do Meio Ambiente - Brasília – DF - 2011

JORNAL VALOR ECONÔMICO. Pesquisa Serasa Experian – Cruzamento de dados Censo e da PNAD, 8 de novembro de 2011.

JOVENS DA CLASSE 'E' são os que mais solicitam cartão. (2011) *Jornal Valor Econômico*, 9 de novembro de 2011. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/financas/1086086/jovens-da-classe-e-sao-os-que-mais-solicitam-cartao#ixzz26Rvf31cW>>. Acesso em 14 de setembro de 2012.

JÚNIOR, F.H.C, NOGUEIRA, R.C. – Resíduos Sólidos Urbanos – Coleta e Destino Final – Curso realizado pela ABES – Associação Brasileira e Engenharia Sanitária e Ambiental e Tribunal de Contas dos Municípios do Ceará – Fortaleza – 2006. Disponível em: <<http://www.cchla.ufrn.br/geoesp/arquivos/sergio/TEXTOS/APOSTILA.pdf>>. Acesso em 20 de janeiro de 2013.

MARTÍNEZ-ALIER, Joan. O Ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Editora Contexto, 2007.

MASSARUTO, Antônio, Garbage is gold - with just 1 carat, unfortunately - University, Milano - 1º International EIMPack Conference - Recycling of packaging waste: considering all the costs and the benefits - Lisbon, November 2012



MIZIARA, R. Por uma história do Lixo - Universidade Católica de São Paulo. INTERFACEHS Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente - v.3, n.1, Artigo 6, jan./abril. 2008. Disponível em: <[www.interfacehs.sp.senac.br](http://www.interfacehs.sp.senac.br)>. Acesso em 20 janeiro 2013.

MMA. Logística Reversa – Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa/sistemas-em-implantacao>> - Brasília - 2012b. Acessado em 27 dezembro 2012.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MELHORIA DA GESTÃO AMBIENTAL URBANA NO BRASIL – BRA/OEA/08/001 - “Estimativa de custos operacionais e de investimentos para unidades de tratamento de resíduos sólidos com tecnologias não convencionais” - Brasília – 2010.

\_\_\_\_\_. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar para consulta pública – 2011. Disponível em:

<[http://www.mma.gov.br/estruturas/253/\\_publicacao/253\\_publicacao02022012041757.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf)>

Acessado em 25 dezembro 2012 – Brasília – 2012a

MNCR. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – Indignação após veto de lei pela remuneração de catadores em São Paulo – 2011 – Disponível em: <[http://www.mnrc.org.br/box\\_2/noticias-regionais/indignacao-apos-veto-de-lei-pela-remuneracao-de-catadores-em-sao-paulo](http://www.mnrc.org.br/box_2/noticias-regionais/indignacao-apos-veto-de-lei-pela-remuneracao-de-catadores-em-sao-paulo)>. Acessado em 24 de fevereiro de 2013.

\_\_\_\_\_. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. Sua história – Disponível em: <[http://www.mnrc.org.br/box\\_1/sua-historia](http://www.mnrc.org.br/box_1/sua-historia)>; Acesso realizado em: 25 de outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. Manifestação do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis no Fórum Social Mundial em Porto Alegre 2003. Disponível em:

<<http://gilwarley.blogspot.com.br/>>. Acesso em 19 de janeiro de 2013

\_\_\_\_\_. Festival Lixo e Cidadania em Belo Horizonte com a presença da ex-primeira dama francesa Danielle Miterrand 2011. Disponível em:

<<http://arvoredecomunicacao.wordpress.com/author/arvoredecomunicacao/page/9/>>.

Acesso em 19 de janeiro de 2013

\_\_\_\_\_. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. EXPOCATADORES 2012. Disponível em: <[http://www.mnrc.org.br/box\\_2/noticias-regionais/expocatadores-2012](http://www.mnrc.org.br/box_2/noticias-regionais/expocatadores-2012)>. Acessado em 24 de outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. MNCR faz intensa participação na Cúpula dos Povos/Rio+20 – Rio de Janeiro – 2012. Disponível em: <[http://www.mnrc.org.br/box\\_2/noticias-regionais/mnrc-faz-intensa-participacao-na-cupula-dos-povos-rio-20](http://www.mnrc.org.br/box_2/noticias-regionais/mnrc-faz-intensa-participacao-na-cupula-dos-povos-rio-20)>. Acessado em 24 de outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. MNCR. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. Análise do custo da geração de postos de trabalho na economia urbana para o segmento dos catadores de materiais recicláveis – MDS – FCE/UFBA – OAF – PANGEA – Brasília – 2006.

NARDIN, Marcelo; PROCHNIK, M.; Carvalho, M. - Usinas de Reciclagem de lixo: aspectos sociais e viabilidade econômica – BNDES - Rio de Janeiro -- 1987. Caderno Finsocial, n.4: "Lixo Urbano: Três Estudos Sobre Coleta e tratamento", Brasília, BNDES, p.18, 2000.

NBR 15849/2010 - Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

NEVES, E.F; CROCOMO, F.C. (2005) *A relação entre a pobreza e o crescimento econômico do Brasil: uma análise via a propensão marginal a consumir*. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/546.pdf>>. Acesso em 08 de outubro de 2012.

NORMA REGULAMENTADORA - NR 24. Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho - Ministério do Trabalho e do Emprego – MTE. Publicação D.O.U. Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 06/07/78, Atualizações/Alterações D.O.U. Portaria SSST n.º 13, de 17 de setembro de 1993 21/09/93. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BF2D82F2347F3/nr\\_24.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BF2D82F2347F3/nr_24.pdf)>. Acessado em: 25 de fevereiro de 2013.

NOVAES, Washington. Vídeo Desafio do lixo: os problemas e soluções para o lixo no Brasil (direção e roteiro). São Paulo: TV Cultura, 2001.

OECD. Municipal Waste Generation – Fact book 2009: Economic, Environmental and Social.

\_\_\_\_\_. ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT 2010. Disponível em: <<http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/>>. Acesso em: 09 set. 2011. <<http://titania.sourceoecd.org/vl=3737209/cl=51/nw=1/>>. Acesso em: 08 set. 2011.

OLIVEIRA, D. A. M. MORAES, L. R. S. CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E RISCOS OCUPACIONAIS - UFBA, Universidade Federal da Bahia - II COBESA – Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária – UEFS – Universidade Federal de Feira de Santana - Feira de Santana – Bahia - 2012

OLIVEIRA, S. A.; LEITE. V. D.; PRASAD, S.; RIBEIRO, M.D. Estudo da produção per capita de resíduos sólidos domiciliares da cidade de Campina Grande-PB. In: Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal, v. 5, n. 2, dez. 2004, p. 37-44.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. (2009) *Municipal waste generation – OECD Fact book 2009: economic, environmental and social*. Disponível em: <<http://www.oecd-ilibrary.org/preview/sites/factbook-2009-en/08/02/02/index.html>>. Acesso em 20 de setembro de 2012.

PGIRS POA - Plano municipal de gestão Integrada de resíduos sólidos de Porto Alegre – Prefeitura de Porto Alegre, Departamento municipal de Limpeza Urbana – DMLU – Diagnóstico – outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. PDRS DF – Plano Diretor de Resíduos Sólidos para o Distrito Federal. SLU – DF IDOM / TC BR – Brasília Abril 2008.

PNUMA - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. Investimento de 2% do PIB mundial pode combater a pobreza e gerar um crescimento mais verde e eficiente. Nairóbi, 2011. Disponível em:

<[http://www.pnuma.org.br/comunicados\\_detalhar.php?id\\_comunicados=125](http://www.pnuma.org.br/comunicados_detalhar.php?id_comunicados=125)>. Acessado em 20 de setembro de 2012.

Resoluções CONAMA. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>>; Acesso em 20 de janeiro de 2013.

RODRIGUES, L. S. A Revolução Burguesa no Brasil de Florestan Fernandes: Síntese Teórica de um Saber Militante. In Anais do XVIII Encontro Regional de História – O historiador e seu tempo. ANPUH/SP – UNESP/Assis, 24 a 28 de julho de 2006. Disponível em:

<http://www.anpuhsp.org.br/sp/downloads/CD%20XVIII/pdf/ORDEM%20ALFAB%20C9TICA/LIDIANE%20SOARES%20RODRIGUES..pdf>. Acesso em 31/03/2013.

SAWYER, Donald. Population and sustainable consumption in Brazil: In: Population and environment in Brazil: Rio +10. Campinas: CNPD, ABEP, NEPO, 2001, p. 225-254.

SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA DO DISTRITO FEDERAL – SLU. Disponível em: <<http://www.slu.df.gov.br/sobre/slu.html>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2013.

SILVA, L.C.C – A efetividade do direito ambiental brasileiro – Tese de doutorado defendida na Universidade Del Museo Social da Argentina – Salvador – 2004;

UK PARLIAMENT. (2009) *Select Committee on Environmental Audit First Report*. Disponível em: <<http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200001/cmselect/cmenvaud/68/6804.htm>> Acesso em 8 de outubro de 2012.

VIRGEM, M. R. C. Estudo dos riscos ocupacionais e percepções dos separadores de resíduos cooperados sobre o trabalho e a preservação ambiental - Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Tiradentes (UNIT) - Aracaju: 2010.

WOLFFENBÜTTEL, A. Nem todas as bolsas são de valores – Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1664:catid=28&Itemid=23~](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=1664:catid=28&Itemid=23~)>. Acessado em: 25 de fevereiro de 2013.

WORLD BANK. (1999) *What a waste: solid waste management in Asia*. Washington: Urban Development Sector Unit; East Asia and Pacific Region, 1999. Disponível em: <<http://cadaminuto.com.br/noticia/2009/11/24/galpao-criado-para-reciclagem-de-lixo-em-arapiraca-esta-abandonado>> - Acesso em 16-10-2010.

WORRELL, W.; V.P.A. – Solid Waste Engineering – SI Edition – Second Edition - EUA – 2011.

YIN, Robert K. – Estudo de Caso: planejamento e métodos – 4ª Edição – Porto Alegre – Bookman, 2010.

ZULAUF, W.E. A ideologia verde e outros ensaios sobre o meio ambiente – Geração Editorial – 1ª Edição - São Paulo – 1995.

**ANEXO 1 - CARTA DE APRESENTAÇÃO DA MESTRANDA E DO PROJETO AOS  
REPRESENTANTES DOS ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS PELA GESTÃO DAS IRRS  
PESQUISADAS**

09 de janeiro de 2012

Prezados senhores

Esta carta é para apresentar a aluna do curso de Mestrado do CDS Heliana Kátia Tavares Campos, que desenvolverá sua pesquisa de dissertação em Instalações de Recuperação de Materiais Recicláveis.

Está sendo proposta a seguinte questão: Qual a eficiência e a eficácia das instalações para a recuperação de materiais recicláveis em funcionamento nos municípios do Rio de Janeiro, Guarulhos e no Distrito Federal, considerando as características próprias dessas localidades? Serão verificados um conjunto de elementos específicos, agregados nas dimensões técnica, operacional, econômica e financeira, social, territorial, política e institucional.

O objetivo geral deste estudo é demonstrar que a eficácia das instalações para a recuperação de materiais recicláveis varia segundo das características específicas de cada opção tecnológica, considerando aspectos como a localidade, a capacidade e o modelo de gestão, assim como o padrão dos resíduos recebidos.

Em nome do CDS/UnB, desejamos agradecer antecipadamente pela atenção dada ao estudo viabilizando as informações disponíveis, e abrindo o espaço das instalações à visita da mestrandia, para o registro fotográfico, observação das atividades e entrevistas que se fizerem necessárias.

Atenciosamente

---

Marcel Marcel Bursztyn (orientador)

---

Doris Almeida Villamizar Sayago (Coordenadora de Pós-Graduação - CDS)

---

Saulo Rodrigues Pereira Filho (Diretor do CDS)

Anexo: Matriz de interações com as dimensões a serem observadas no estudo das Instalações de Recuperação de Materiais Recicláveis.

**APÊNDICE 1 - ROTEIRO PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE  
AS INSTALAÇÕES PARA RECUPERAÇÃO DE RESÓDUOS**

Para o estudo da eficiência e da eficácia das Instalações de Recuperação de Resíduos em operação nos municípios do Rio de Janeiro e Guarulhos e no Distrito Federal, será utilizado um modelo de MATRIZ DE INTERAÇÕES com as dimensões consideradas relevantes para o estudo.

Estas dimensões foram identificadas em função da necessidade do conhecimento dos aspectos técnicos e operacionais vitais para o sucesso do empreendimento. São ainda propostas análises do ponto de vista ambiental, econômico, financeiro, social e político institucional. A compreensão sobre o impacto nessas áreas permitirá uma análise da eficiência e da eficácia do empreendimento. Durante o processo de pesquisa poderão ser inseridas outras dimensões consideradas relevantes para os estudos aqui propostos.

### **INSTALAÇÃO DE RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS REICLÁVEIS**

1. Instituição: \_\_\_\_\_

2. Nome da instalação: \_\_\_\_\_

3. Endereço: \_\_\_\_\_

4. Cidade: \_\_\_\_\_

5. Telefone (s): \_\_\_\_\_

6. E mail: \_\_\_\_\_

7. Endereço eletrônico: \_\_\_\_\_

8. Responsável Técnico: \_\_\_\_\_

9. Responsável (eis) pelo fornecimento das informações:

10. Responsável pela operação: \_\_\_\_\_

11. Responsável pela coleta e sistematização dos dados: \_\_\_\_\_

12. Propriedade da instalação: \_\_\_\_\_

13. Apoios institucionais: \_\_\_\_\_

14. Data de início da operação: \_\_\_\_\_

15. Observações \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



<b>I - DIMENSÃO TÉCNICA</b>		
<b>A.1 - FLUXO DOS RESÍDUOS</b>		
1	Capacidade de processamento instalada	_____ ton./dia
2	Quantidade de resíduos recebidos	_____ ton./dia
3	Quantidade processada e comercializada	_____ ton./dia
4	Quantidade de rejeitos	_____ ton./dia
5	Quantidade comercializada	_____ ton./dia
6	Origem e quantidade de resíduos recebidos: Coleta Convencional: CC ou Coleta Seletiva: CS	( ) CC _____ ton./dia ( ) CS _____ ton./dia
7	Área de pátio para acúmulo de recicláveis	_____ m2
8	Área de pátio para acúmulo de rejeitos	_____ m2
9	Pátio de recicláveis: Com cobertura – CC e Sem Cobertura – SC	( )CC ( )SC
10	Pátio rejeitos: Com cobertura CC e Sem Cobertura SC	( )CC ( )SC
11	Número de horas de funcionamento por dia/semana	_____/_____ Horas
12	Manutenção equipamentos ( )Boa ( )Regular ( )Ruim ( ) Órgão Municipal ( ) Empresa Contratada	( )Boa ( )Regular ( )Ruim OM ( ) EC – qual?
<b>A.2 - PESSOAL</b>		
1	Número de pessoal administrativo	_____ Pessoas
2	Número de pessoal técnico	_____ Pessoas
3	Número de pessoal operacional	_____ Pessoas _____ 1º Turno Profissões originais (*)
4	Número de pessoal operacional (HOMENS E MULHERES)	_____ homens _____ mulheres
5	Salário/Renda média mensal pessoal operacional	2010: R\$ _____ 2011: R\$ _____
6	Categoria profissional: Catador de Material Reciclável - CMR, Ajudante – AJU, Outros – OU	( ) CMR ( ) AJU ( ) _____ OU, Qual: _____
7	Regime de trabalho pessoal operacional Contrato CLT, Associação de Catadores – AC, Cooperativa de Catadores – CC	( ) CLT ( ) AC ( ) CC
8	Controles pagamento pessoal: Produção Individual – PRI, Produção Coletiva – PRC, Dias Trabalhados – DT, Horas Trabalhadas – HT, Outros – OU	( ) PRI ( ) PRC ( ) HT ( ) DT ( ) OUTROS
9	Houve capacitação dos profissionais operacionais pelo fabricante dos equipamentos?	( ) SIM ( ) NÃO
10	Há capacitação do pessoal? Número horas/trabalhador/ano de capacitação	( ) SIM ( ) NÃO _____ h/trab./ano
11	Instituição promotora da capacitação: Órgão Responsável pela Instalação – OR, Instituição Contratada ( ) IC, Não se aplica – NA	( ) OR ( ) IC ( ) NA
12	Banco de dados da operação da instalação	2010 ( ) SIM ( ) NÃO 2011 ( ) SIM ( ) NÃO

<b>I - DIMENSÃO TÉCNICA</b>		
<b>A.3 - ASPECTOS DA TECNOLOGIA</b>		
1	Sem e com mecanização – SEM - COM	( ) SEM ( ) COM
2	<b>Componentes da Instalação:</b> Balança Rodoviária - BAR Balança - BAL Pátio de Recepção e Manobra - PRM Área para a descarga dos resíduos - ADR Moegas para recepção sacos de lixo - MOE Fosso de Recepção – FR Área de recepção - AR Painel eletrônico de controle comando – PCC Controlador de Fluxo – CF – Instalado/Funcionando Rasgador de Sacos – RS - Instalado/Funcionando Esteira Rolante – ER - Instalado/Funcionando Moinho Triturador – MOT- Instalado/Funcionando Separador Magnético – SM - Instalado/Funcionando Separador Balístico – SB - Instalado/Funcionando Bio Reator – BIO - Instalado/Funcionando Peneira Rotativa Classificadora Res Mistos – PRM Peneira Rotativa Classificadora Res Secos - PRS Peneira Rotativa Classificadora Res Org – PRO	( ) BAR ( ) BAL ( ) PRM ( ) ADR ( ) MOE ( ) FR ( ) AR ( ) PCC ( ) CF, Abertura: _____ ( ) RS, Quant.: ___/___ ( ) ER, Quant.: ___/___ ( ) MOT, Quant.: ___/___ ( ) SM, Quant.: ___/___ ( ) SB, Quant.: ___/___ ( ) BIO, Quant.: ___/___ ( ) PRM, Quant.: ___/___ ( ) PRS, Quant.: ___/___ ( ) PRO, Quant.: ___/___
3	Equipamentos da Instalação: Prensas Enfardadeiras: Papel, Plástico, Metais – PEPA, PEPL, PEME - Quantidades Paletas Manuais – PM, Paletas hidráulicas – PH.	( ) PEPA, Quant.: _____ ( ) PEPL, Quant.: _____ ( ) PEME, Quant.: _____ ( ) PM: _____ ( ) PH: _____
4	Tipo de tecnologia utilizada e País de origem	Tecnologia: _____ País: _____
5	Tecnologia país de origem (quando da aquisição)	( ) Moderna ( ) Obsoleta ( ) Não se aplica
6	Adquirida como condicionamento para obtenção de financiamento externo?	( ) SIM ( ) NÃO ( ) Não se aplica
7	Dependência externa da tecnologia (manutenção)?	( ) SIM ( ) NÃO ( ) Não se aplica
8	Existem peças e equip. fácil acesso para reposição?	( ) SIM ( ) NÃO
9	A instalação é ou foi operada por: Representantes Comerciais - RC? Empresa Terceirizada – ET? Poder Público – PP? Assoc. Coop. Catadores - ACC? ou Instituição que a implantou- IN?	( ) RC ( ) ET ( ) PP ( ) ACC ( ) IN
10	Houve adequação dos equipamentos em função da composição dos resíduos?	( ) SIM ( ) NÃO ( ) Não se aplica
11	Tecnologia prevê a segregação na fonte geradora?	( ) SIM ( ) NÃO
12	Fluxo dos materiais CT- contínuo IT - intermitente	( ) CT ( ) IT
<b>A.4 - ASPECTOS OPERACIONAIS</b>		
1	Tipo de resíduos vendido é Levado ao Comprador – LC, Comprador Busca instalação – CB de comercialização ou o comprador busca na unidade	( ) LC ( ) CB
3	Responsável coleta e sistematização dos dados Poder Público – PP, Responsáveis Operação – RO, Associação ou Cooperativa de Catadores – ACC	( ) PP ( ) RO ( ) ACC
4	Tempo e pessoal operacional envolvido por tarefa: Recepção – REC, Triagem - TRI Prensagem – PRE, Enfardamento - ENF Carregamento – CAR, Comercialização - COM	REC: _____ H TRI: _____ H PRE: _____ H ENF: _____ H

		CAR: _____ H COM: _____ H
5	Condições de manutenção dos equipamentos	( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim
6	Condições de manutenção das edificações	( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim
<b>A.5 - ASPECTOS SANITÁRIOS</b>		
1	Números de instalações sanitárias e de chuveiros (Masculino/Feminino)	M__F__ instalações sanitárias M__F__ chuveiros
2	Refeitório na instalação	( ) Sim - lugares: ____ ( ) Não
2	Ventilação natural - N e forçada – F na instalação	( ) N ( ) F Tipo: _____
3	Iluminação natural – N e Energia elétrica – EE na instalação	( ) N ( ) EE
5	Limpeza e higiene nas instalações	( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim
6	Limpeza e higiene no refeitório e instalações sanitárias	( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim
<b>A.6 – ASPECTOS DAS EDIFICAÇÕES</b>		
1	Área construída coberta para processamento dos resíduos?	_____ m2
2	Área de processamento sem cobertura	_____ m2
3	Distância unidade ao centro de massa atendido	_____ km
4	Planta das edificações das instalações	( ) Sim ( ) Não
<b>A.7 – ASPECTOS GERENCIAIS</b>		
1	Situação institucional da área de operação das Instalações de Recuperação dos materiais no organograma dos serviços.	( ) Sim ( ) Não ( ) Diretoria - Divisão ( ) Gerencia ( ) Seção
2	Há algum incentivo para a coleta seletiva?	( ) SIM ( ) NÃO Qual? _____
3	O empreendimento está vinculado à: Administração Direta - AD, Autarquia – AU, PPP, Empresa Pública – EP, Concessão	( ) AD ( ) AU ( ) PPP ( ) EP ( ) CON
4	A unidade atende ou viabiliza requisitos legais?	( ) SIM ( ) NÃO

<b>II - DIMENSÃO ECONÔMICA</b>		
1	Custo operacional da instalação	R\$ _____
2	Receita total produtos comercializados	R\$ _____
3	Houve estudo de alternativas técnico-econômicas para a solução adotada?	( ) SIM ( ) NÃO
4	Há cobrança aos munícipes pela prestação dos serviços?	( ) SIM ( ) NÃO
5	Os Custos são compatíveis com a capacidade de pagamento dos munícipes?	( ) SIM ( ) NÃO
6	Há subsídios para viabilizar os custos dos serviços?	( ) SIM ( ) NÃO Qual? _____
7	Para quem os resíduos são vendidos: Indústria processadora – IP, Atravessadores – AT	( ) IP ( ) AT
8	Localização dos compradores dos materiais	( ) Município ( ) DF ( ) UF Outra UF

9	Valor do investimento na instalação	R\$
10	Houve financiamento para o empreendimento? Oneroso – ON, Não Oneroso, Instituição financeira – IF	( ) SIM ( ) ON ( ) NO IF: _____ ( ) NÃO
11	Tipo de financiamento: Nacional – NAC, internacional – INT, Recursos Municipais – RM, Privados – PR	( ) Nac. ( ) Int. ( ) RM ( ) PRI
12	O pagamento do investimento foi feito com recursos e cobrança aos munícipes?	( ) SIM ( ) NÃO ( ) Não se aplica
13	Os custos da operação são feitos com recursos cobrança aos munícipes?	( ) SIM ( ) NÃO

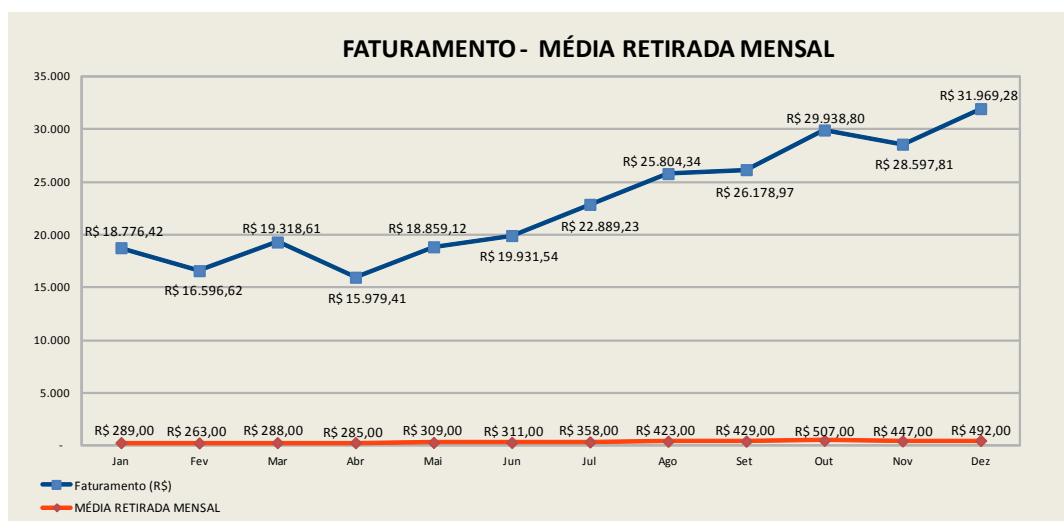
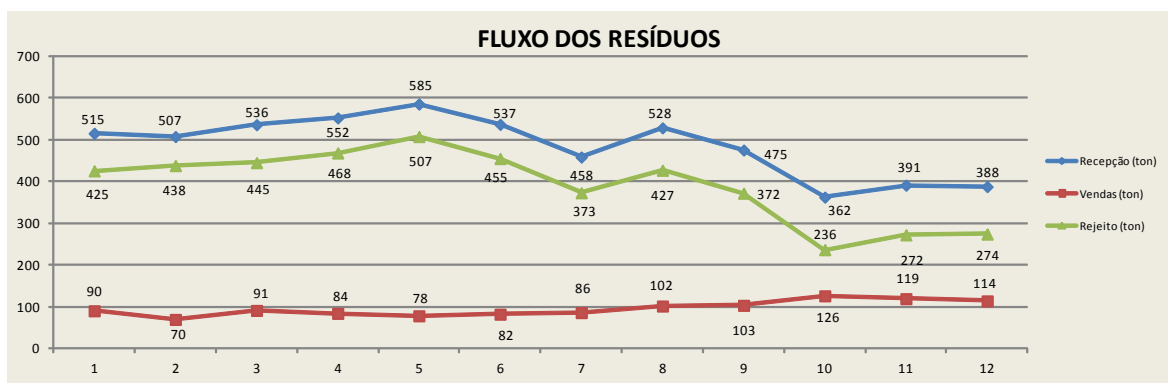
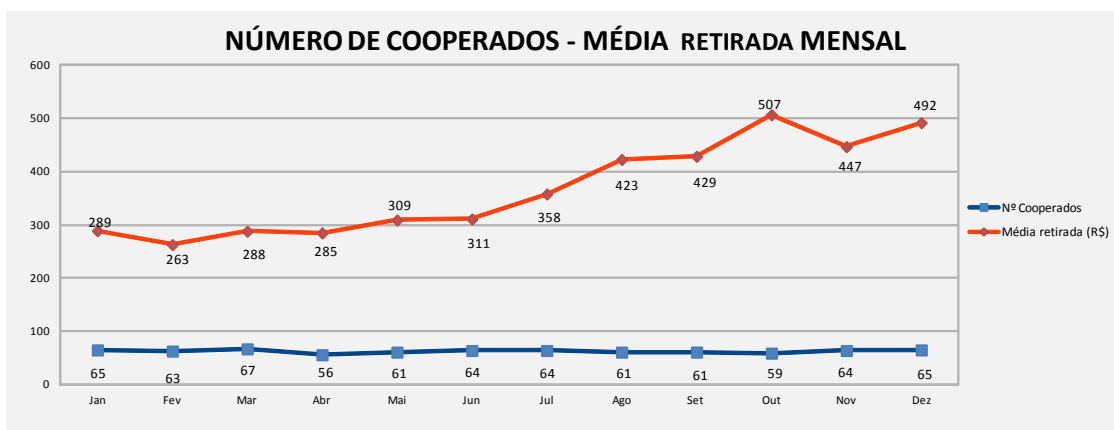
<b>III - DIMENSÃO SOCIAL</b>		
1	População atendida pela instalação	_____ hab.
2	Número de pessoas com carteira assinada	_____ pessoas
3	Número de pessoas associadas ou consorciadas	_____ pessoas
4	Salário médio pessoal técnico administrativo	R\$ _____
5	Salário médio / retirada pessoal operacional	R\$ _____
6	Há rejeição de parte da população á unidade?	( ) SIM ( ) NÃO
7	Houve alteração projeto ou contrapartidas devido à cobrança da população do entorno da unidade?	( ) SIM ( ) NÃO
8	Há impacto na saúde no local do empreendimento?	( ) odor ( ) vetores
9	A unidade instalada traz transtornos estéticos em sua instalação e entorno?	( ) SIM ( ) NÃO
10	Associação ou cooperativa de catadores é responsável pela operação?	( ) SIM ( ) NÃO
11	Há algum instrumento legal firmado entre a administração pública e os catadores responsáveis pela operação das IRRs.	( ) SIM ( ) NÃO

<b>IV - DIMENSÃO AMBIENTAL</b>		
1	Quantidade de resíduos gerados no município	Ton./dia
2	Tipos de resíduos comercializados:	( ) Papel ( ) Papelão ( ) Vidro ( ) Plástico ( ) PVC ( ) Madeiras ( ) Eletrônicos, ( ) Óleo ( ) Outros
3	Quantidades de resíduos comercializados (ton./ano)	___ Papel, ___ Papelão ___ Vidro, ___ Plástico ___ PVC, ___ Madeiras ___ Eletrônicos, ___ Óleo, ___ Outros
4	Possui material informativo com orientações para os cidadãos?	( ) Sim ( ) Não
5	Há licença de implantação e operação Há licença provisória:	( ) LI ( ) LO ( ) Sim ( ) Não
6	Envio do rejeito para: LI – Lixão, AC Aterro Controlado, AS – Aterro Sanitário	( ) LI ( ) AC ( ) AS

## **APÊNDICE 2 – RELATÓRIOS GERENCIAIS DAS IRRs**

### G0.1 - RELATÓRIO GERENCIAL SLU/DITEC/GETEC ACAPAS

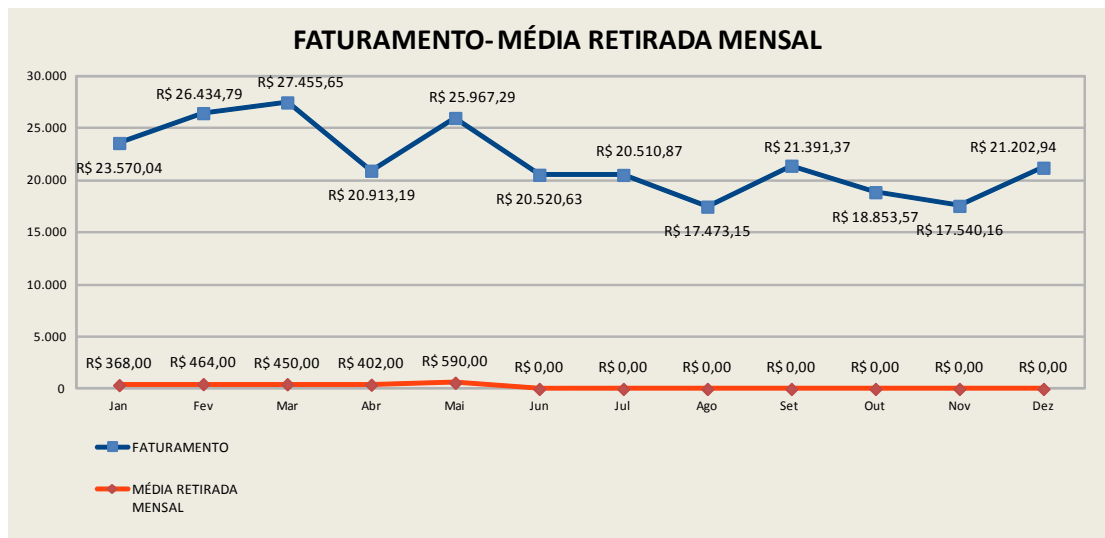
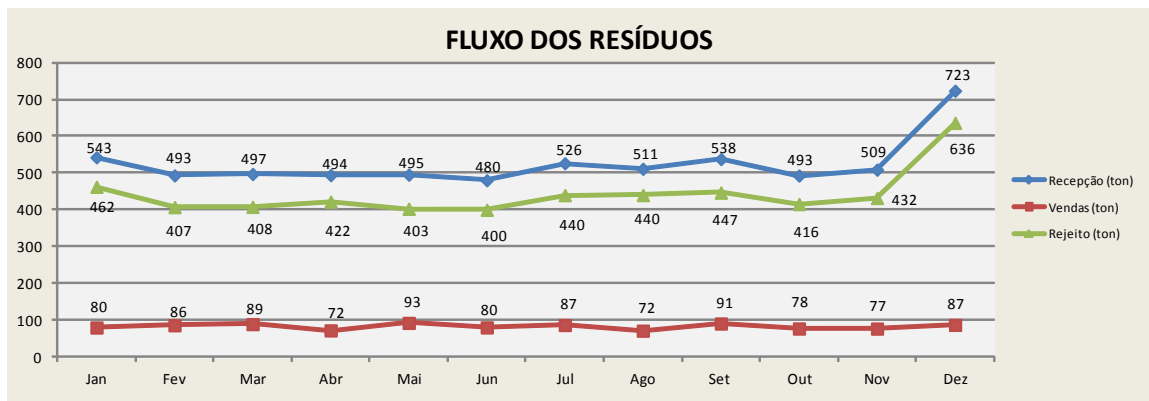
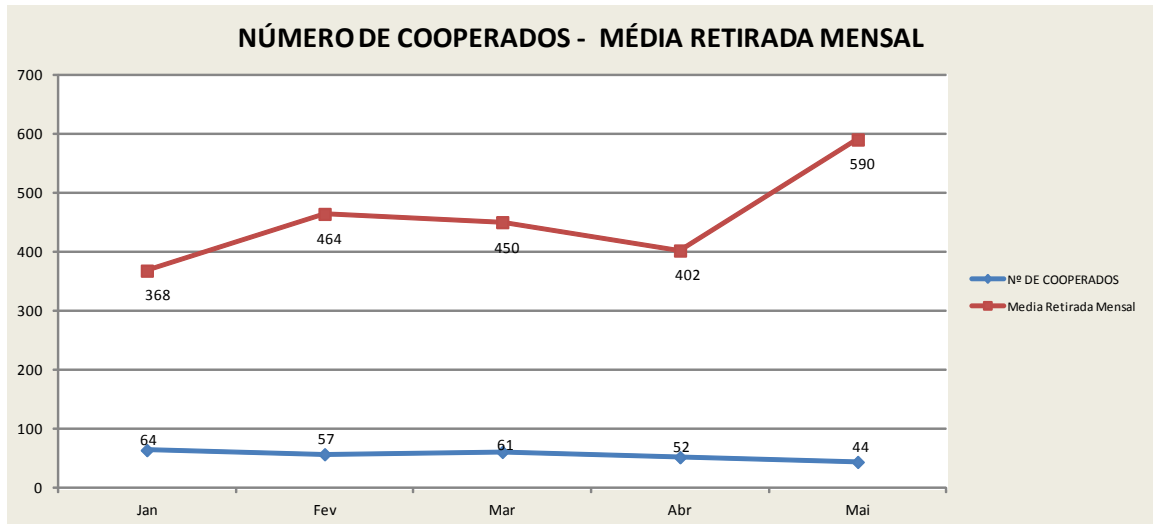
2010														Total	Media mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Nº Cooperados	65	63	67	56	61	64	64	61	61	59	64	65	750	63	
Recepção (ton)	515	507	536	552	585	537	458	528	475	362	391	388	5.835	486	
Vendas (ton)	90	70	91	84	78	82	86	102	103	126	119	114	1.144	95	
Rejeito (ton)	425	438	445	468	507	455	373	427	372	236	272	274	4.691	391	
Faturamento (R\$)	18.776	16.597	19.319	15.979	18.859	19.932	22.889	25.804	26.179	29.939	28.598	31.969	274.840	22.903	
Média retirada (R\$)	289	263	288	285	309	311	358	423	429	507	447	492	4.401	367	



### G0.1 - RELATÓRIO GERENCIAL SLU/DITEC/GETEC ACAPAS

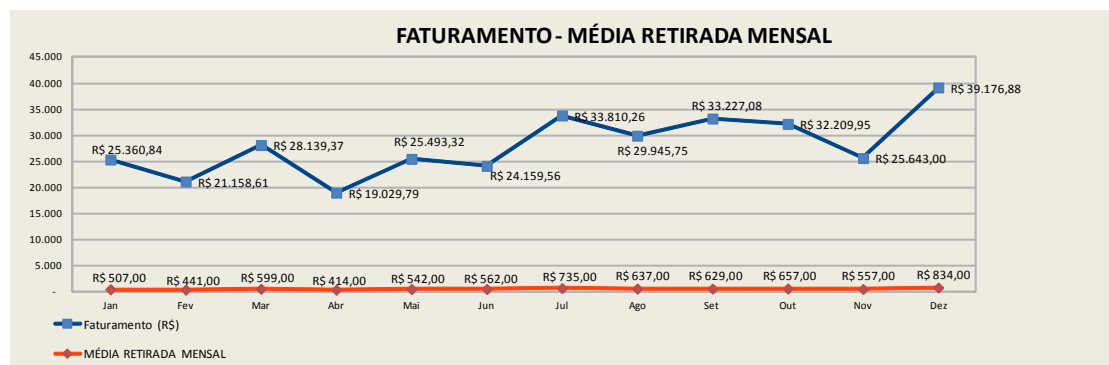
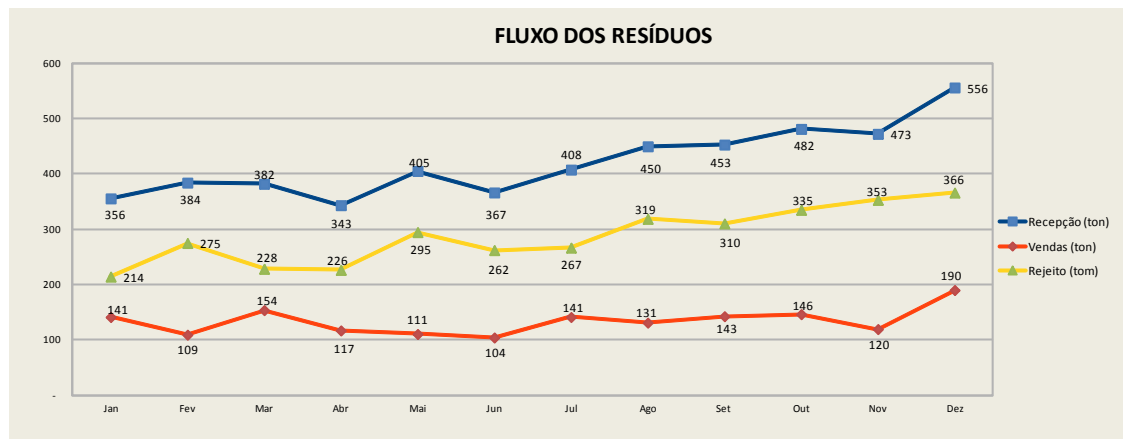
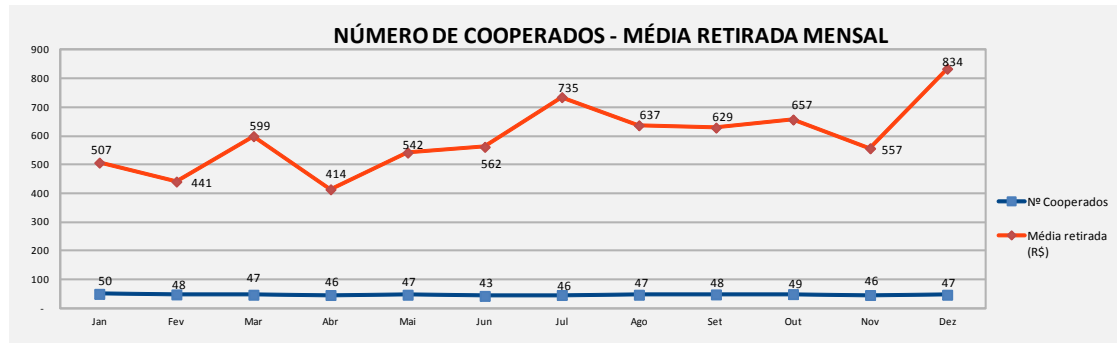
2011														
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Media mensal
Nº Cooperados	64	57	61	52	44	-	-	-	-	-	-	-	278	56
Recepção (ton)	543	493	497	494	495	480	526	511	538	493	509	723	6.304	525
Vendas (ton)	80	86	89	72	93	80	87	72	91	78	77	87	993	83
Rejeito (ton)	462	407	408	422	403	400	440	440	447	416	432	636	5.311	443
Faturamento (R\$)	23.570	26.435	27.456	20.913	25.967	20.521	20.511	17.473	21.391	18.854	17.540	21.203	261.834	21.819
Média retirada (R\$)	368	464	450	402	590	-	-	-	-	-	-	-	2.274	455

\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.



## G0.2 - RELATÓRIO GERENCIAL SLU/DITEC/GETEC RECICLA BRASILIA

2010														
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Media mensal
Nº Cooperados	50	48	47	46	47	43	46	47	48	49	46	47	564	47
Recepção (ton)	356	384	382	343	405	367	408	450	453	482	473	556	5.060	422
Vendas (ton)	141	109	154	117	111	104	141	131	143	146	120	190	1.608	134
Rejeito (tom)	214	275	228	226	295	262	267	319	310	335	353	366	3.452	288
Faturamento (R\$)	25.361	21.159	28.139	19.030	25.493	24.160	33.810	29.946	33.227	32.210	25.643	39.177	337.354	28.113
Média retirada (R\$)	507	441	599	414	542	562	735	637	629	657	557	834	7.114	593

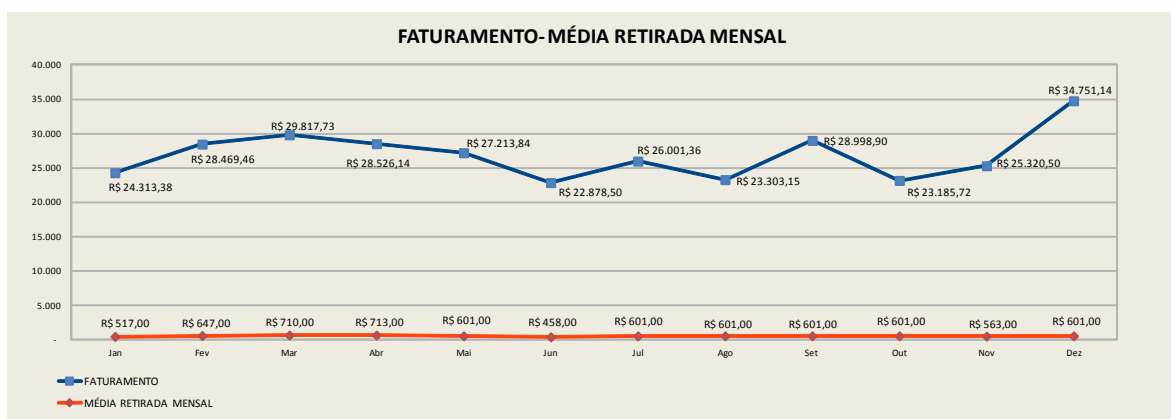
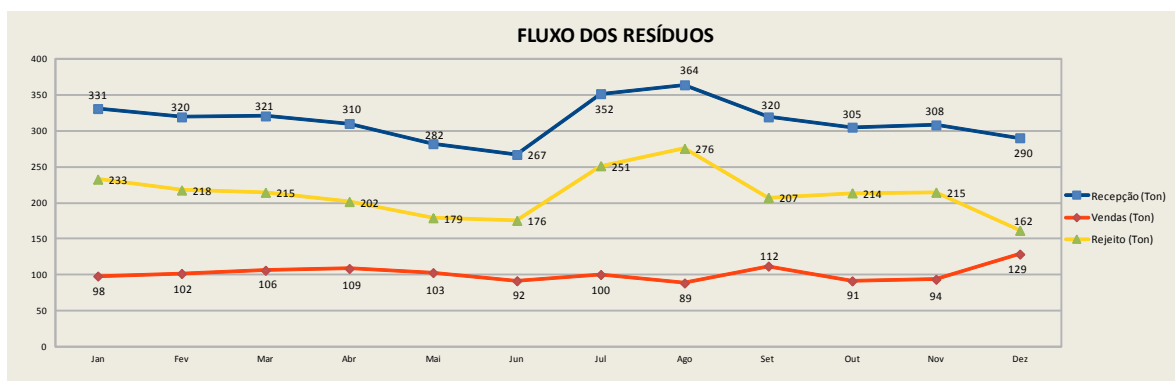
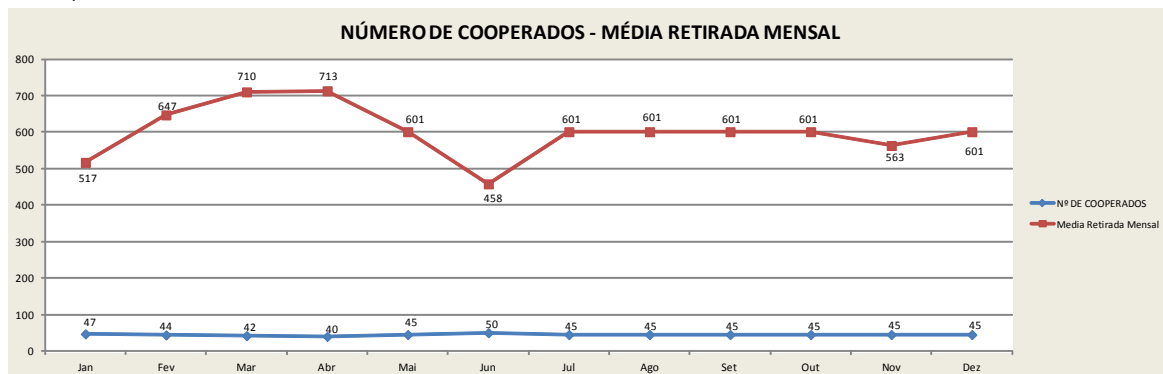




## G0.2 - RELATÓRIO GERENCIAL SLU/DITEC/GETEC RECICLA BRASILIA

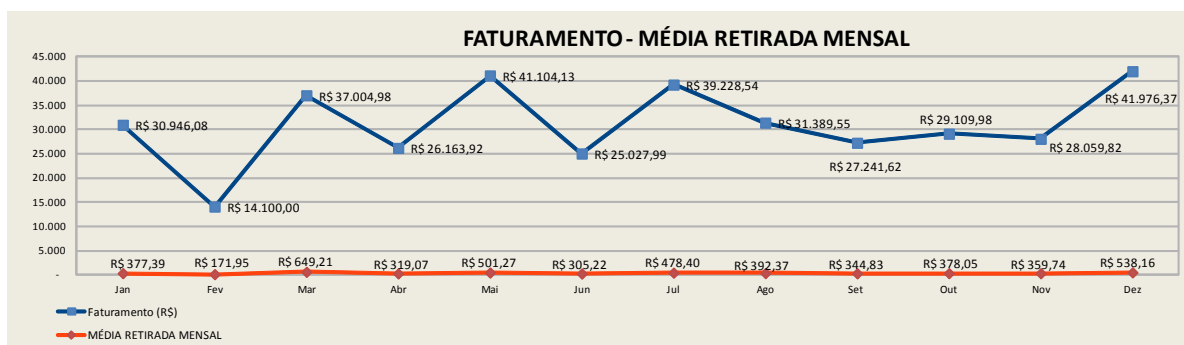
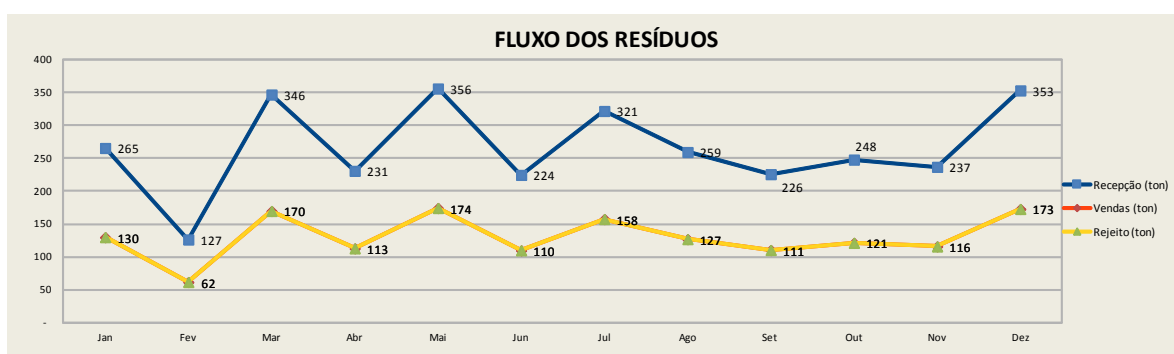
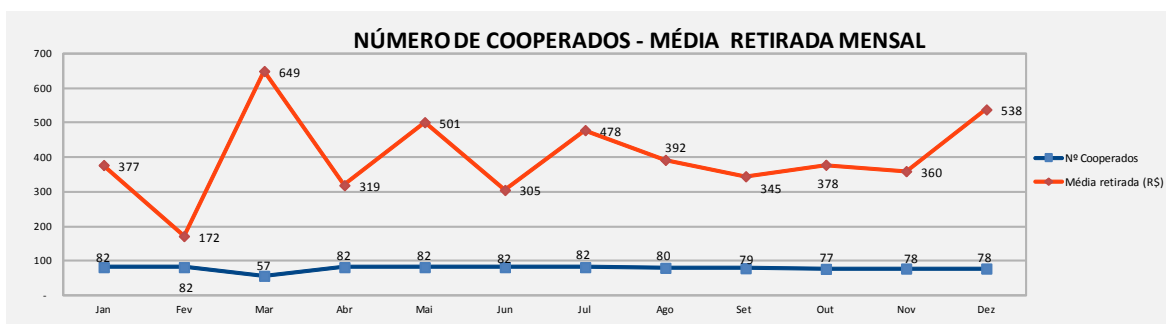
2011														Total	Media mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Nº Cooperados	47	44	42	40	45	50	45	45	45	45	45	45	45	538	45
Recepção (ton)	331	320	321	310	282	267	352	364	320	305	308	290	290	3.771	314
Vendas (ton)	98	102	106	109	103	92	100	89	112	91	94	129	129	1.225	102
Rejeito (ton)	233	218	215	202	179	176	251	276	207	214	215	162	162	2.546	212
Faturamento (R\$)	24.313	28.469	29.818	28.526	27.214	22.879	26.001	23.303	28.999	23.186	25.321	34.751	34.751	322.780	26.898
Média retirada (R\$)	517	647	710	713	601	458	601	601	601	601	601	563	601	7.214	601

\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.



### G1.1 - RELATÓRIO GERENCIAL COORTRAP (BSB)

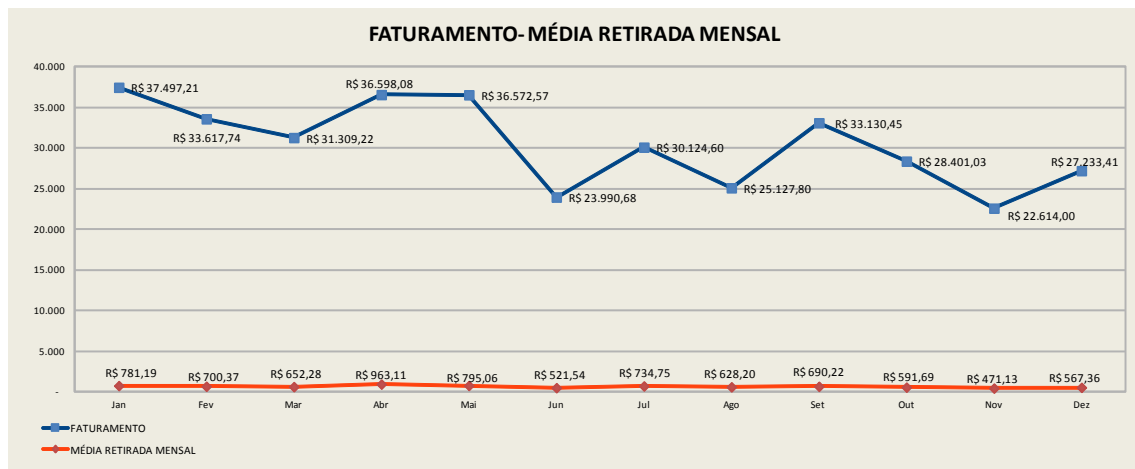
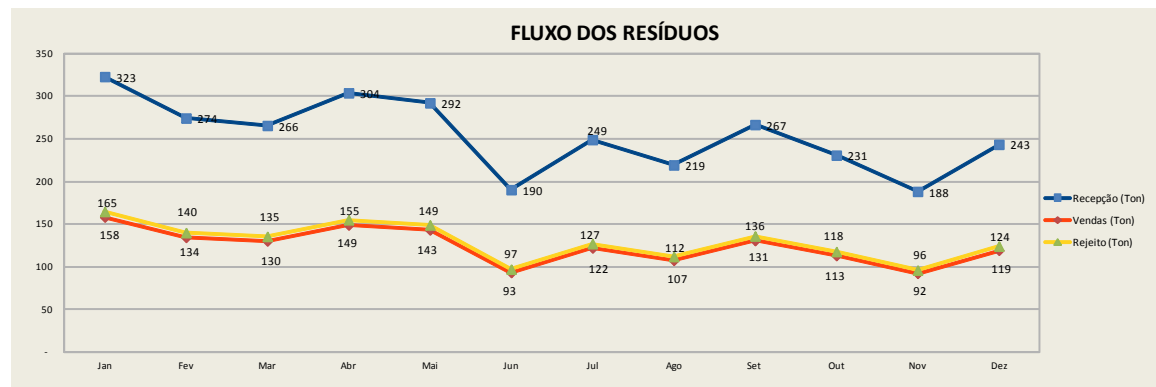
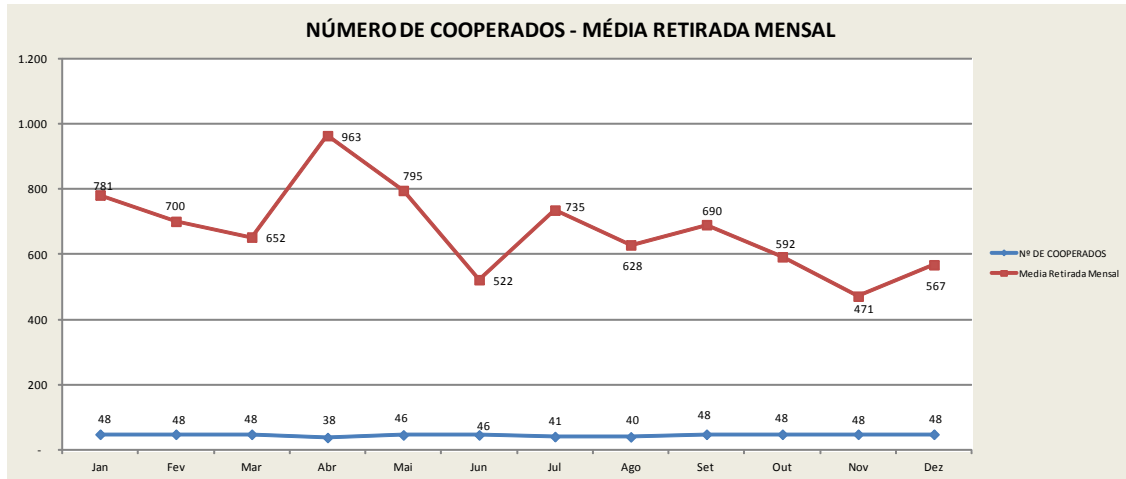
2010														
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média mensal
Nº Cooperados	82	82	57	82	82	82	82	80	79	77	78	78	941	78
Recepção (ton)	265	127	346	231	356	224	321	259	226	248	237	353	3.192	266
Vendas (ton)	130	62	170	113	174	110	158	127	111	121	116	173	1.564	130
Rejeito (ton)	130	62	170	113	174	110	158	127	111	121	116	173	1.564	130
Faturamento (R\$)	30.946	14.100	37.005	26.164	41.104	25.028	39.229	31.390	27.242	29.110	28.060	41.976	371.353	30.946
Média retirada (R\$)	377	172	649	319	501	305	478	392	345	378	360	538	4.816	401



### G1.1 - RELATÓRIO GERENCIAL COORTRAP (BSB)

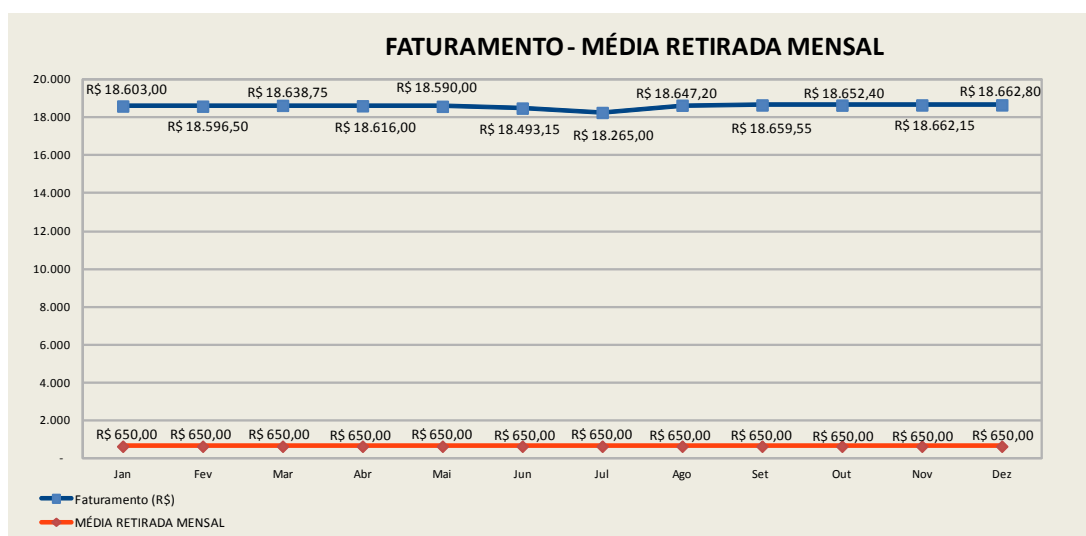
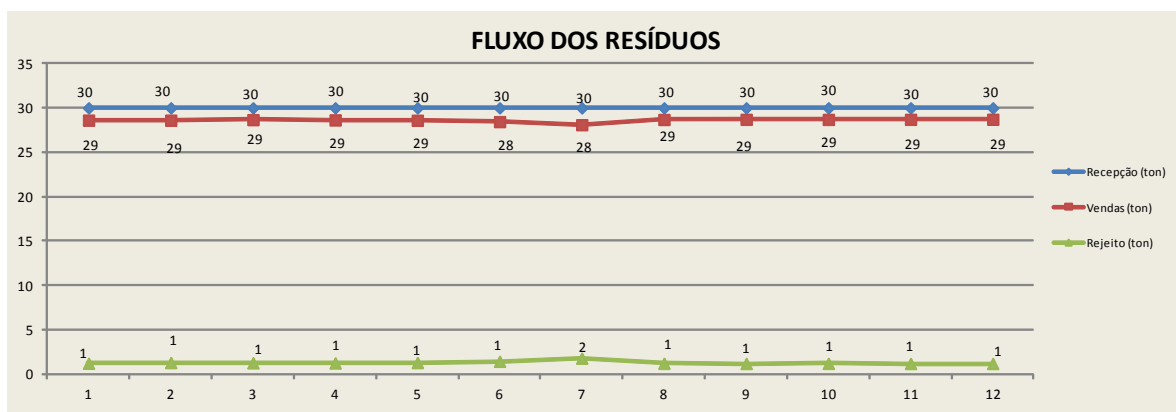
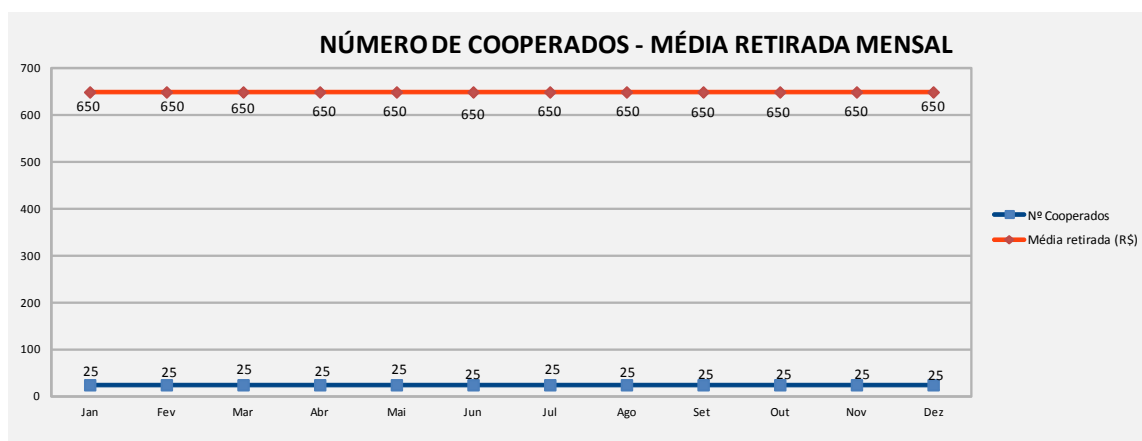
2011														Total	Media mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Nº Cooperados	48	48	48	38	46	46	41	40	48	48	48	48	48	547	46
Recepção (ton)	323	274	266	304	292	190	249	219	267	231	188	243	243	3.046	254
Vendas (ton)	158	134	130	149	143	93	122	107	131	113	92	119	119	1.493	124
Rejeito (ton)	165	140	135	155	149	97	127	112	136	118	96	124	124	1.554	129
Faturamento (R\$)	37.497	33.618	31.309	36.598	36.573	23.991	30.125	25.128	33.130	28.401	22.614	27.233	27.233	366.217	30.518
Média retirada (R\$)	781	700	652	963	795	522	735	628	690	592	471	567	567	8.097	675

\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.



## G2.1 RELATÓRIO GERENCIAL COOTRAMUB

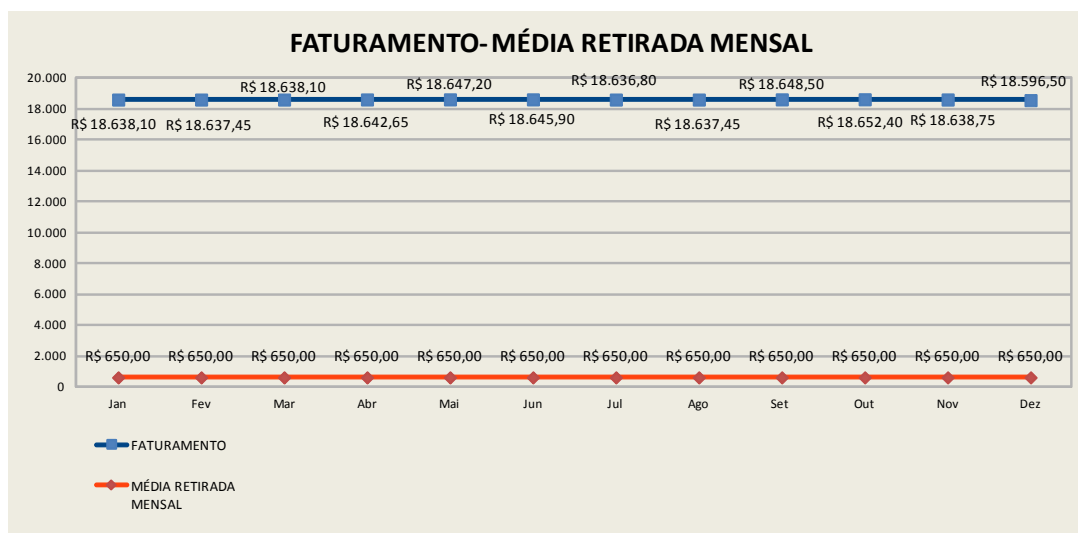
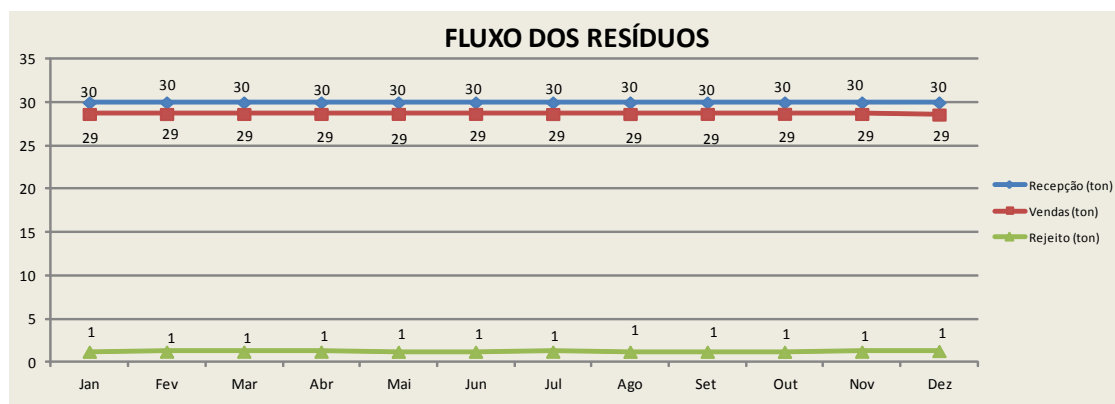
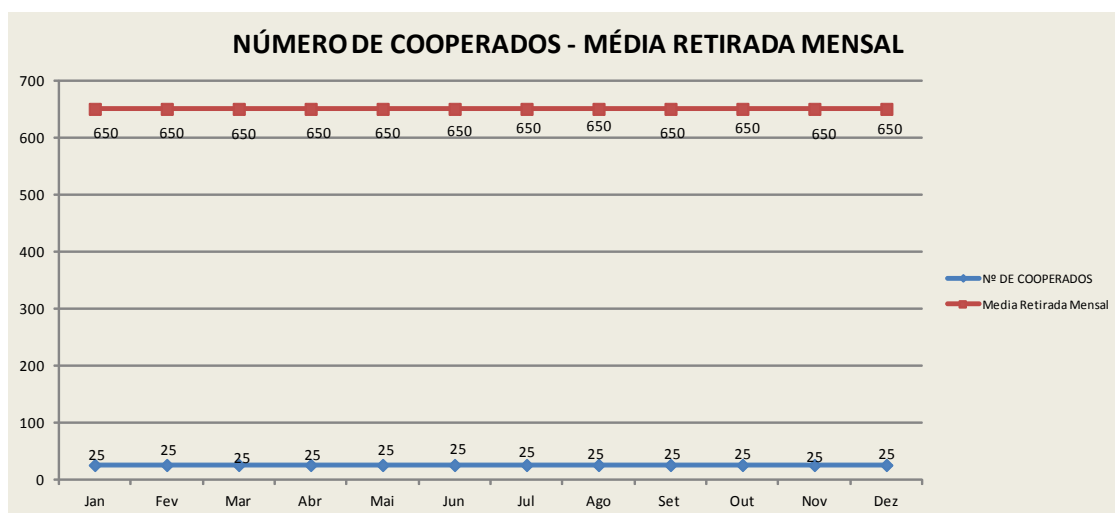
2010															
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Media mensal	
Nº Cooperados	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300	25	
Recepção (ton)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	360	30	
Vendas (ton)	29	29	29	29	29	28	28	29	29	29	29	29	343	29	
Rejeito (ton)	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	16	1	
Faturamento (R\$)	18.603	18.597	18.639	18.616	18.590	18.493	18.265	18.647	18.660	18.652	18.662	18.663	223.087	18.591	
Média retirada (R\$)	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	7.800	650	



## G2.1 RELATÓRIO GERENCIAL COOTRAMUB

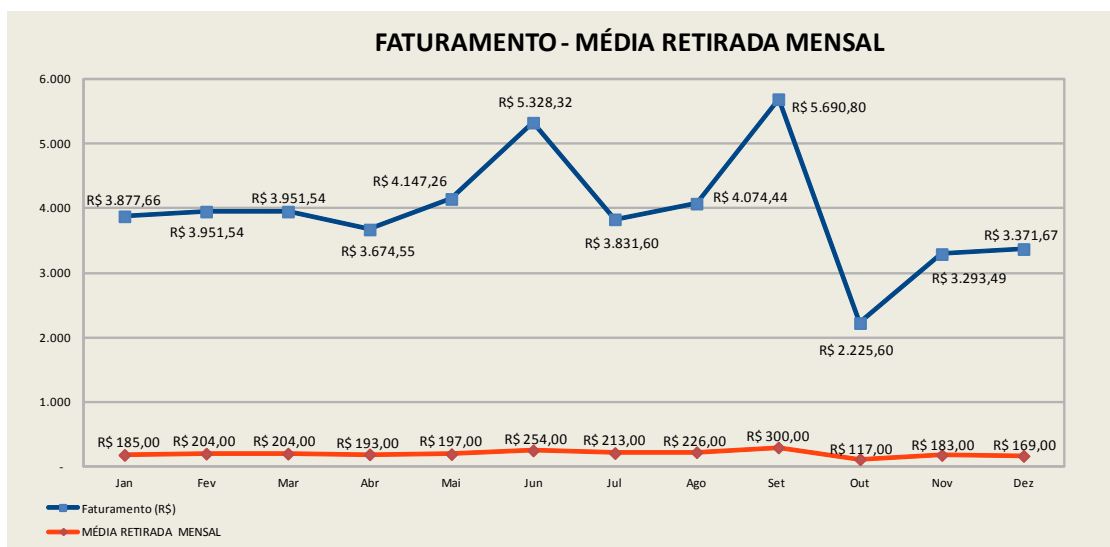
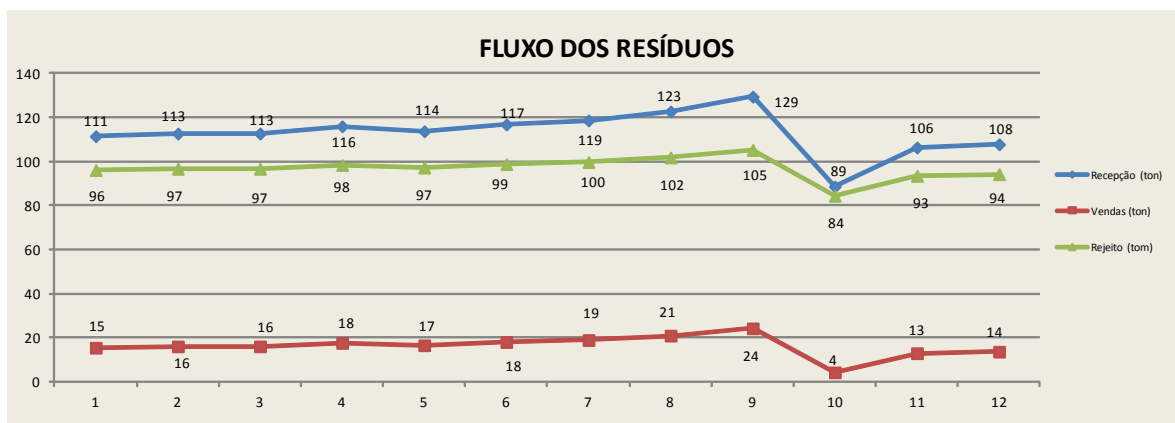
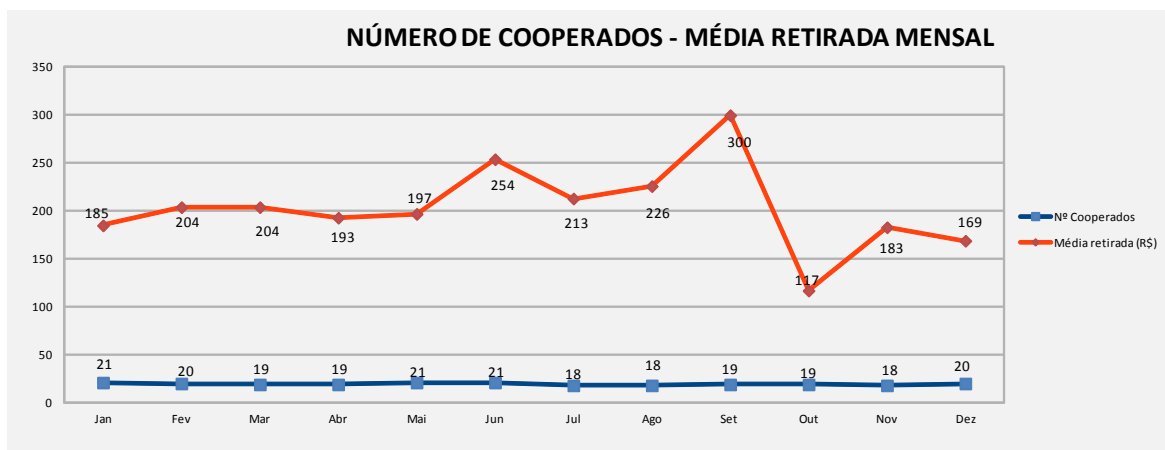
2011														
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Media mensal
Nº Cooperados	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300	25
Recepção (ton)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	360	30
Vendas (ton)	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	344	29
Rejeito (ton)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
Faturamento (R\$)	18.638	18.637	18.638	18.643	18.647	18.646	18.637	18.637	18.649	18.652	18.639	18.597	223.660	18.638
Média retirada (R\$)	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	7.800	650

\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.



## G2.1 RELATÓRIO GERENCIAL USINA BRAZLÂNDIA (BSB)

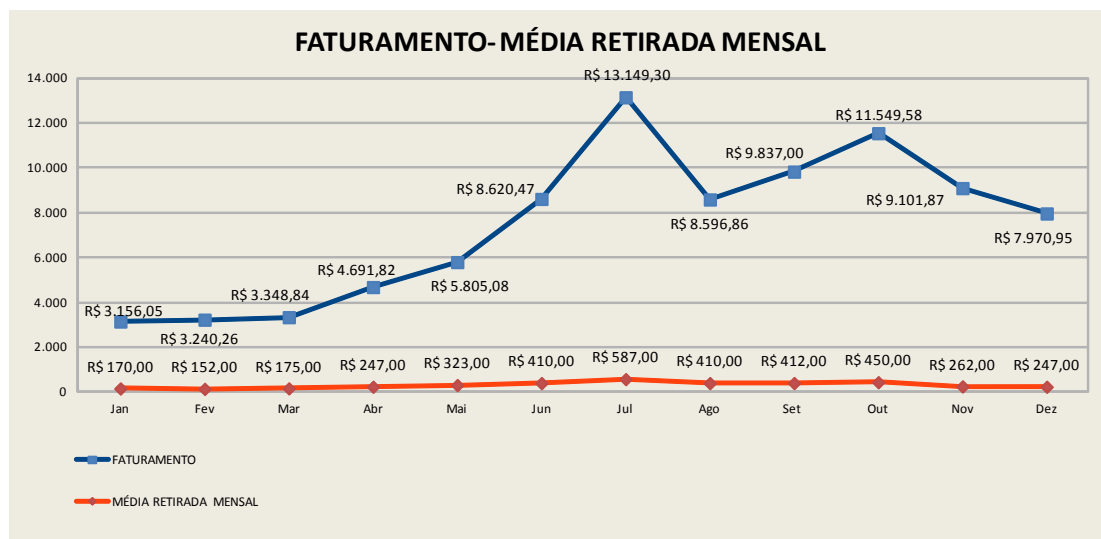
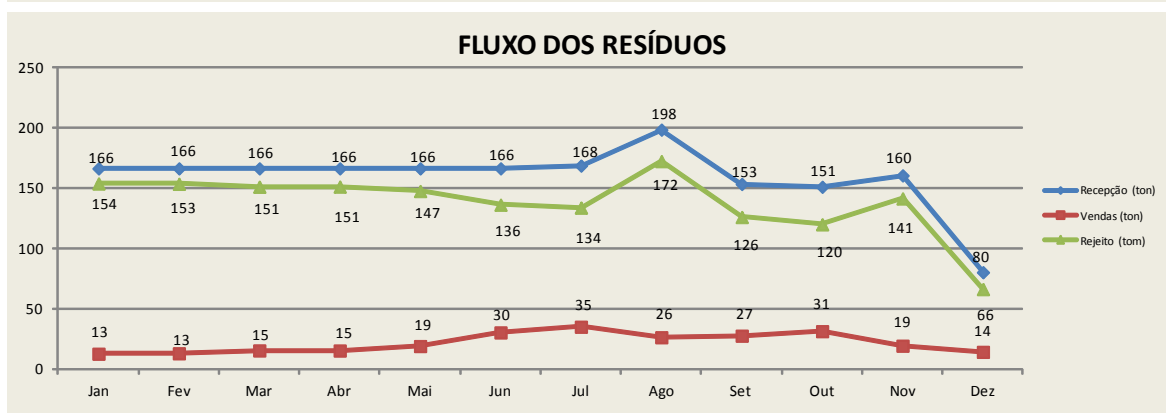
2010														
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Media mensal
Nº Cooperados	21	20	19	19	21	21	18	18	19	19	18	20	233	19
Recepção (ton)	111	113	113	116	114	117	119	123	129	89	106	108	1.356	113
Vendas (ton)	15	16	16	18	17	18	19	21	24	4	13	14	194	16
Rejeito (tom)	96	97	97	98	97	99	100	102	105	84	93	94	1.162	97
Faturamento (R\$)	3.878	3.952	3.952	3.675	4.147	5.328	3.832	4.074	5.691	2.226	3.293	3.372	47.418	3.952
Média retirada (R\$)	185	204	204	193	197	254	213	226	300	117	183	169	2.445	204



## G2.1 RELATÓRIO GERENCIAL USINA BRAZLÂNDIA (BSB)

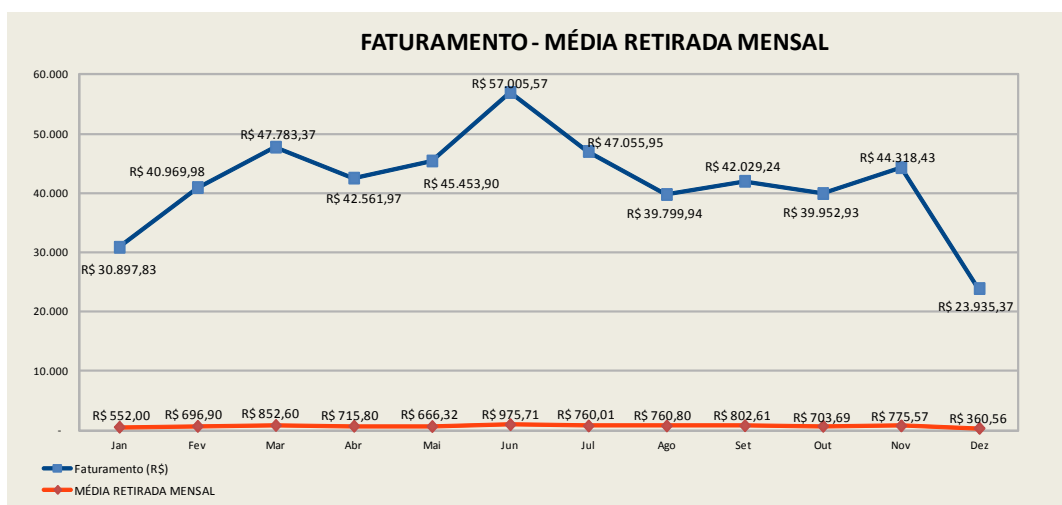
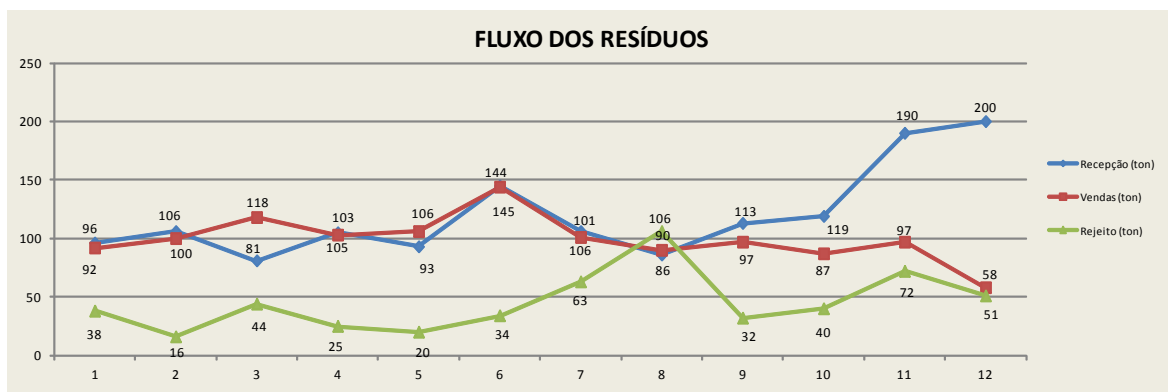
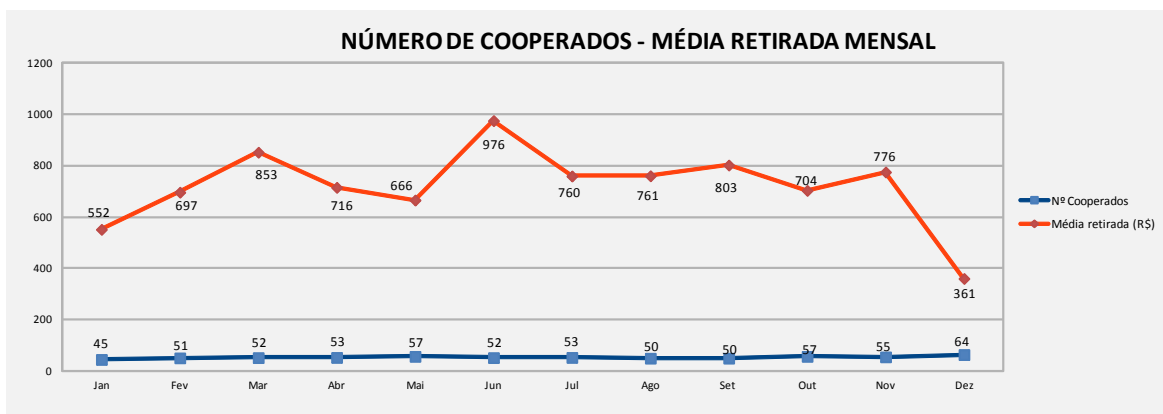
2011														
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Media mensal
Nº Cooperados	18	20	18	19	18	20	20	25	24	25	26	26	259	22
Recepção (ton)	166	166	166	166	166	166	168	198	153	151	160	80	1.906	159
Vendas (ton)	13	13	15	15	19	30	35	26	27	31	19	14	257	21
Rejeito (tom)	154	153	151	151	147	136	134	172	126	120	141	66	1.649	137
Faturamento (R\$)	3.156	3.240	3.349	4.692	5.805	8.620	13.149	8.597	9.837	11.550	9.102	7.971	89.068	7.422
Média retirada (R\$)	170	152	175	247	323	410	587	410	412	450	262	247	3.845	320

\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.



### G2.3 - RELATÓRIO GERENCIAL COOPRECICLÁVEL (GRU)

2010														Total	Media mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Nº Cooperados	45	51	52	53	57	52	53	50	50	57	55	64	639	53	
Recepção (ton)	96	106	81	105	93	145	106	86	113	119	190	200	1.440	120	
Vendas (ton)	92	100	118	103	106	144	101	90	97	87	97	58	1.193	99	
Rejeito (ton)	38	16	44	25	20	34	63	106	32	40	72	51	541	45	
Faturamento (R\$)	30.898	40.970	47.783	42.562	45.454	57.006	47.056	39.800	42.029	39.953	44.318	23.935	501.764	41.814	
Média retirada (R\$)	552	697	853	716	666	976	760	761	803	704	776	361	8.623	719	

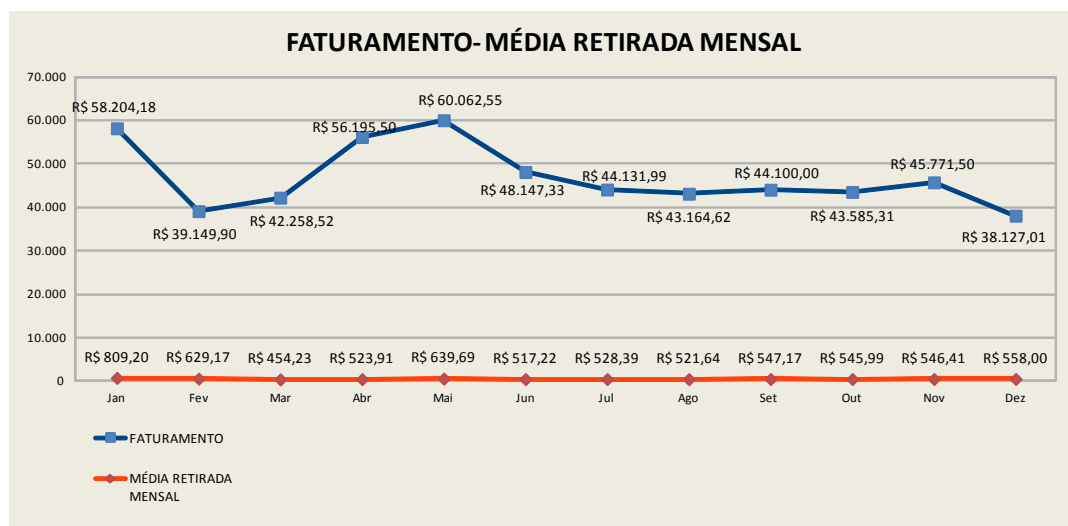
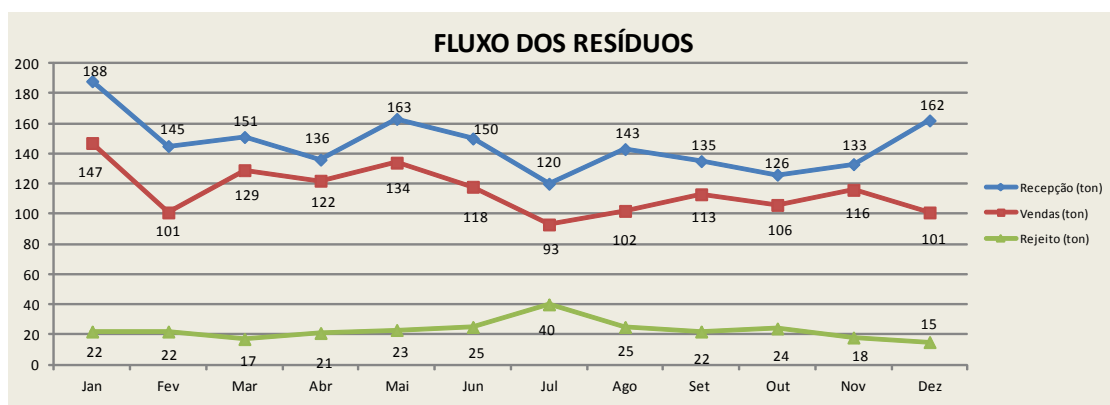
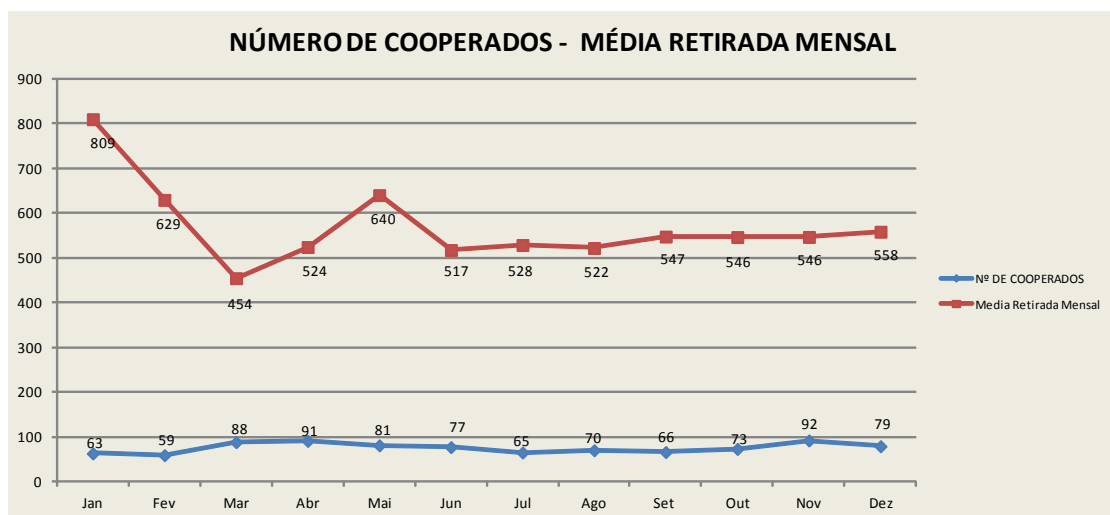




### G2.3 - RELATÓRIO GERENCIAL COOPRECICLÁVEL (GRU)

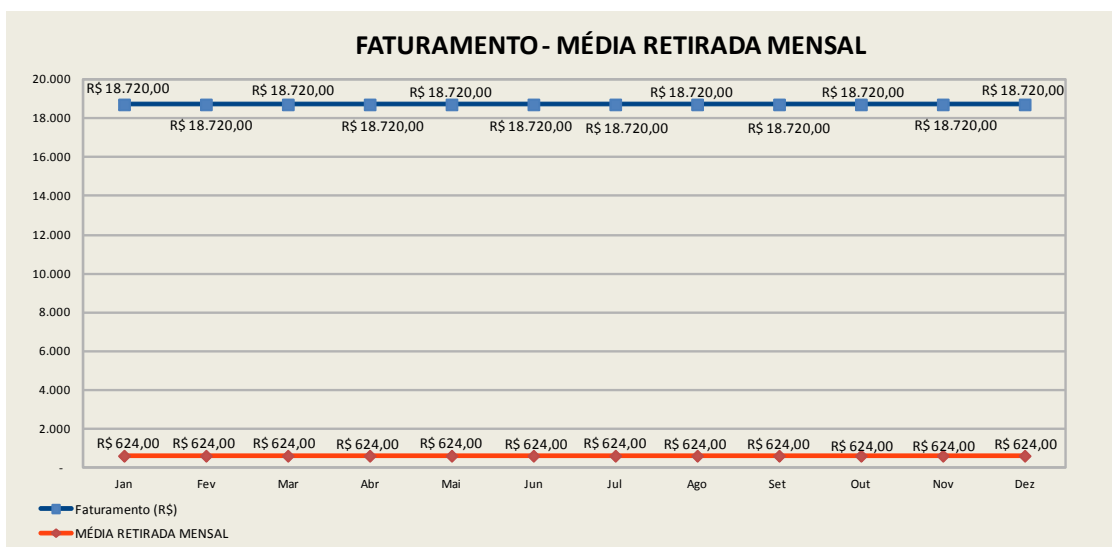
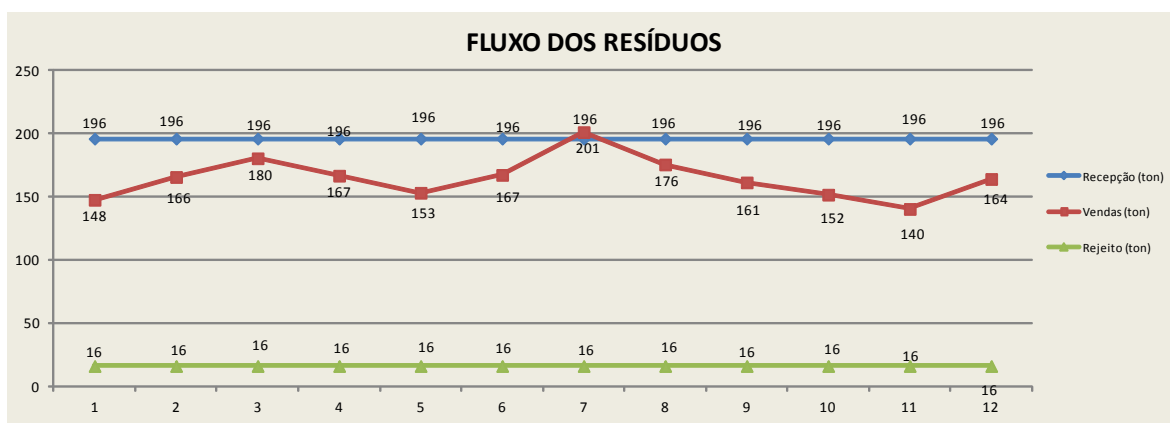
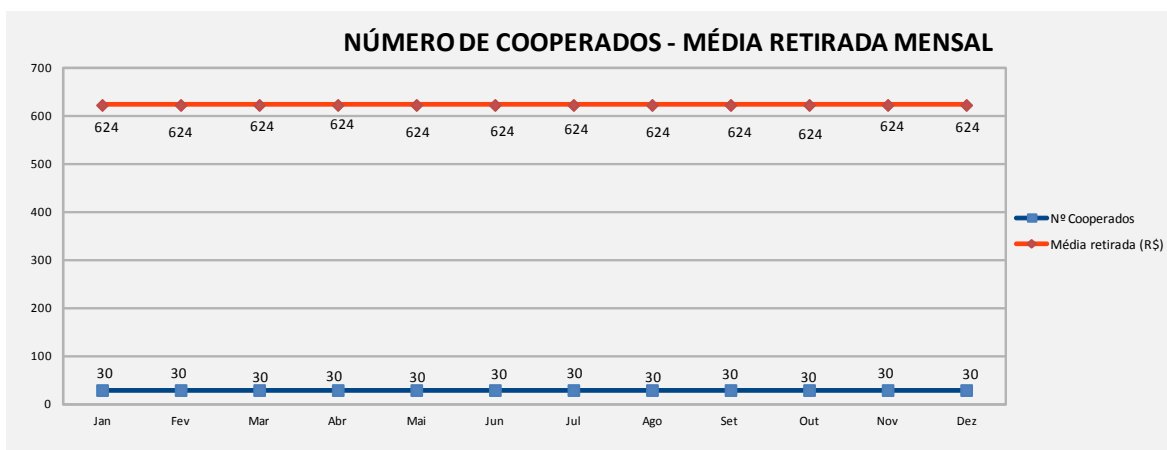
2011														Total	Média mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Nº Cooperados	63	59	88	91	81	77	65	70	66	73	92	79	904	75	
Recepção (ton)	188	145	151	136	163	150	120	143	135	126	133	162	1.752	146	
Vendas (ton)	147	101	129	122	134	118	93	102	113	106	116	101	1.382	115	
Rejeito (ton)	22	22	17	21	23	25	40	25	22	24	18	15	274	23	
Faturamento (R\$)	58.204	39.150	42.259	56.196	60.063	48.147	44.132	43.165	44.100	43.585	45.772	38.127	562.898	46.908	
Média retirada (R\$)	809	629	454	524	640	517	528	522	547	546	546	558	6.821	568	

\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.



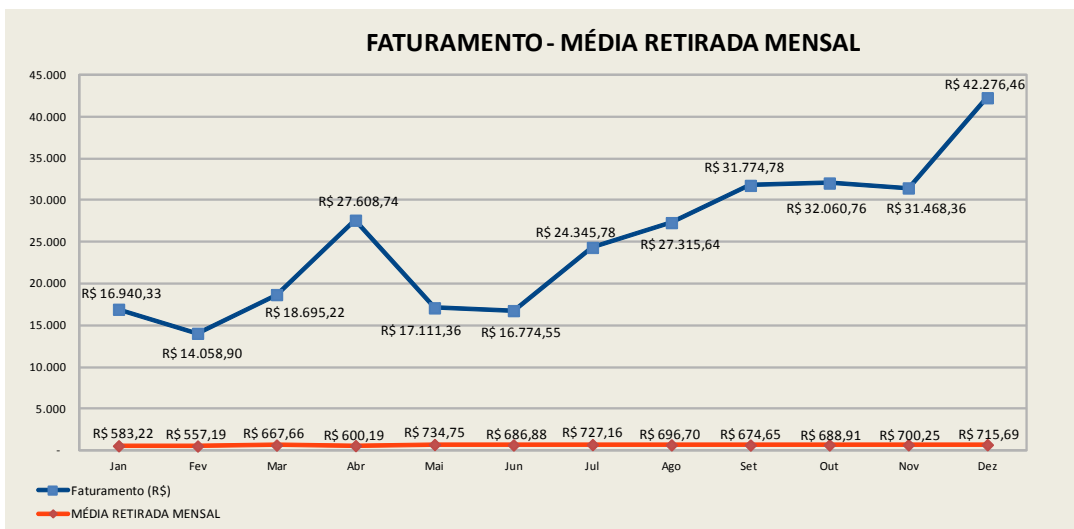
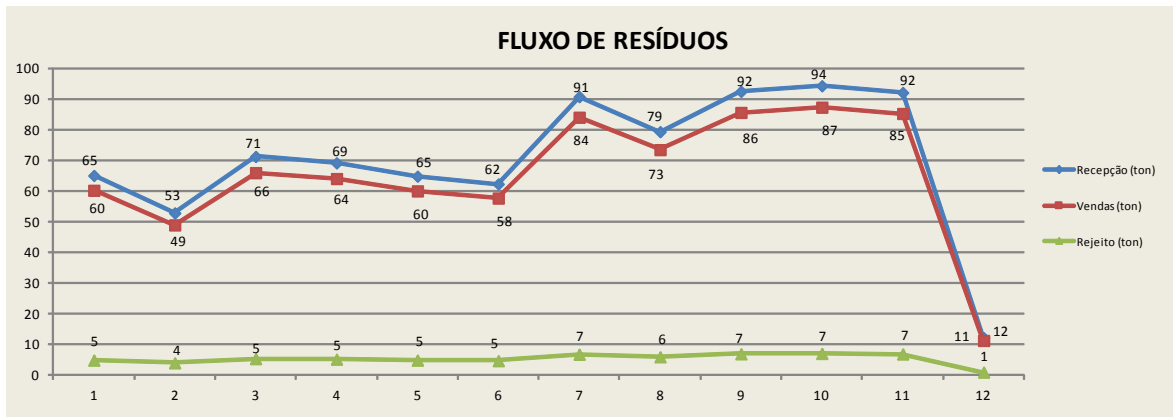
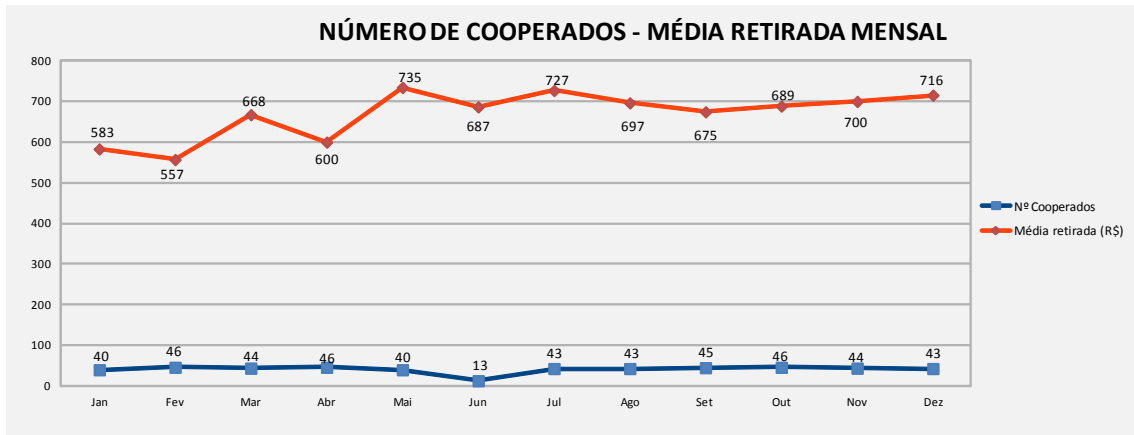
### G2.3 - RELATÓRIO GERENCIAL RECICLA CIDADÃO (GRU)

2010														
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Media mensal
Nº Cooperados	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	360	30
Recepção (ton)	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	2.352	196
Vendas (ton)	148	166	180	167	153	167	201	176	161	152	140	164	1.975	165
Rejeito (ton)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	192	16
Faturamento (R\$)	18.720	18.720	18.720	18.720	18.720	18.720	18.720	18.720	18.720	18.720	18.720	18.720	224.640	18.720
Média retirada (R\$)	624	624	624	624	624	624	624	624	624	624	624	624	7.488	624



## G2.4 - RELATÓRIO GERENCIAL SOCITEX

2010														Total	Media mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Nº Cooperados	40	46	44	46	40	13	43	43	45	46	44	43	493	41	
Recepção (ton)	65	53	71	69	65	62	91	79	92	94	92	12	846	70	
Vendas (ton)	60	49	66	64	60	58	84	73	86	87	85	11	783	65	
Rejeito (ton)	5	4	5	5	5	5	7	6	7	7	7	1	63	5	
Faturamento (R\$)	16.940	14.059	18.695	27.609	17.111	16.775	24.346	27.316	31.775	32.061	31.468	42.276	300.431	25.036	
Média retirada (R\$)	583	557	668	600	735	687	727	697	675	689	700	716	8.033	669	

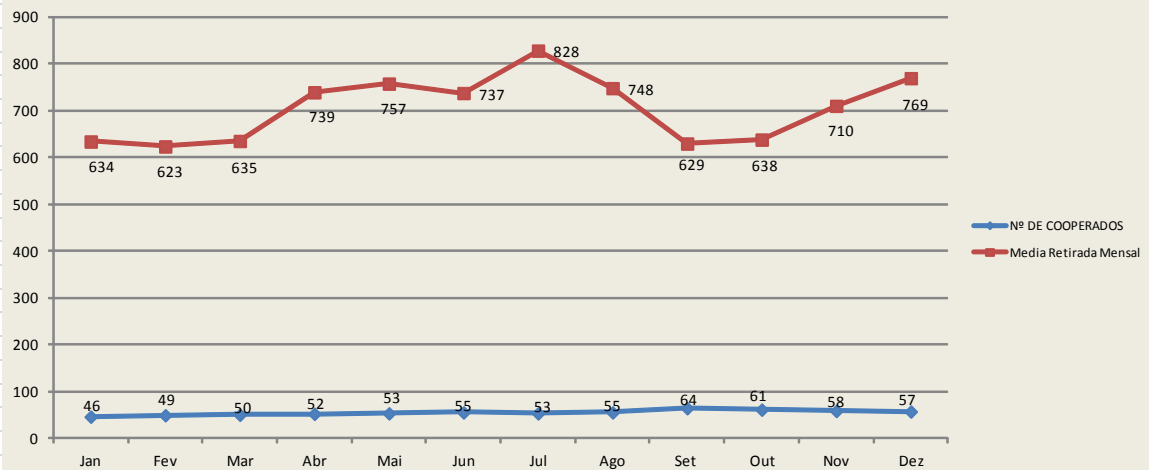


## G2.4 - RELATÓRIO GERENCIAL SOCITEX

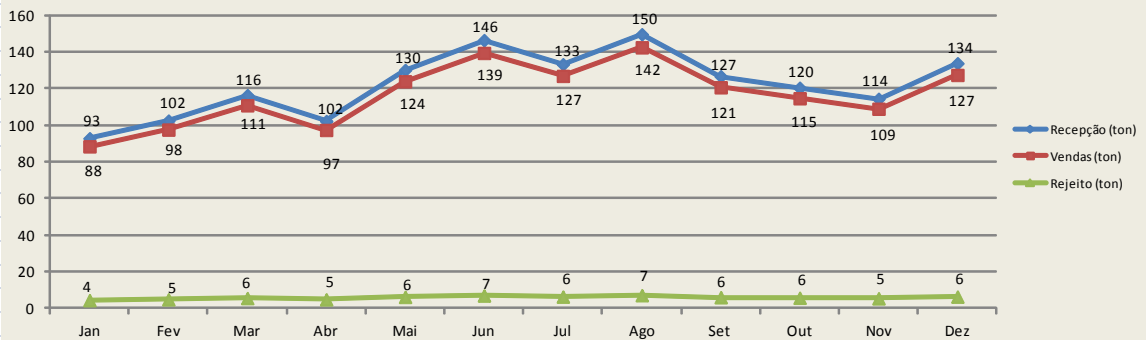
2011														
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Media mensal
Nº Cooperados	46	49	50	52	53	55	53	55	64	61	58	57	653	54
Recepção (ton)	93	102	116	102	130	146	133	150	127	120	114	134	1.468	122
Vendas (ton)	88	98	111	97	124	139	127	142	121	115	109	127	1.398	117
Rejeito (ton)	4	5	6	5	6	7	6	7	6	6	5	6	70	6
Faturamento (R\$)	30.079	32.815	34.003	29.008	36.856	45.137	38.289	41.496	39.792	34.155	32.374	37.874	431.876	35.990
Média retirada (R\$)	634	623	635	739	757	737	828	748	629	638	710	769	8.447	704

\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.

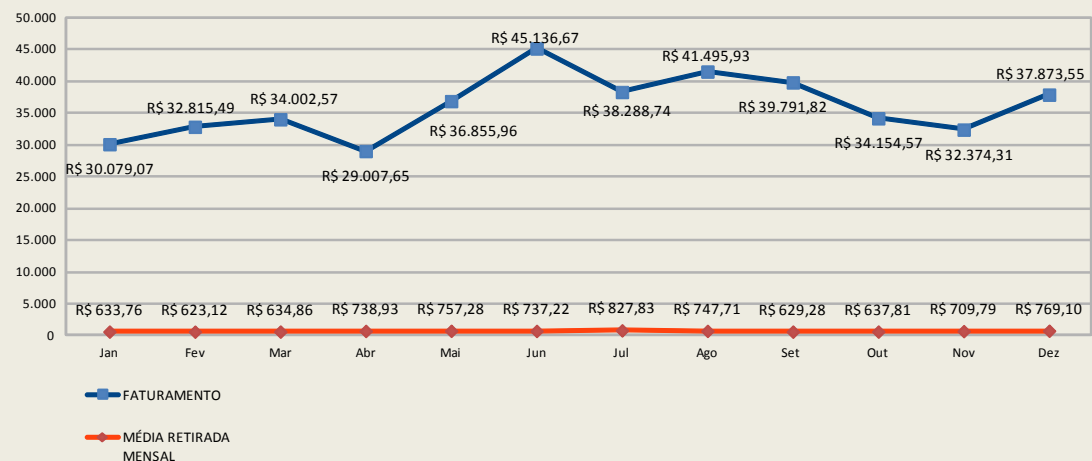
### NÚMERO DE COOPERADOS - MÉDIA RETIRADA MENSAL



### FLUXO DE RESÍDUOS

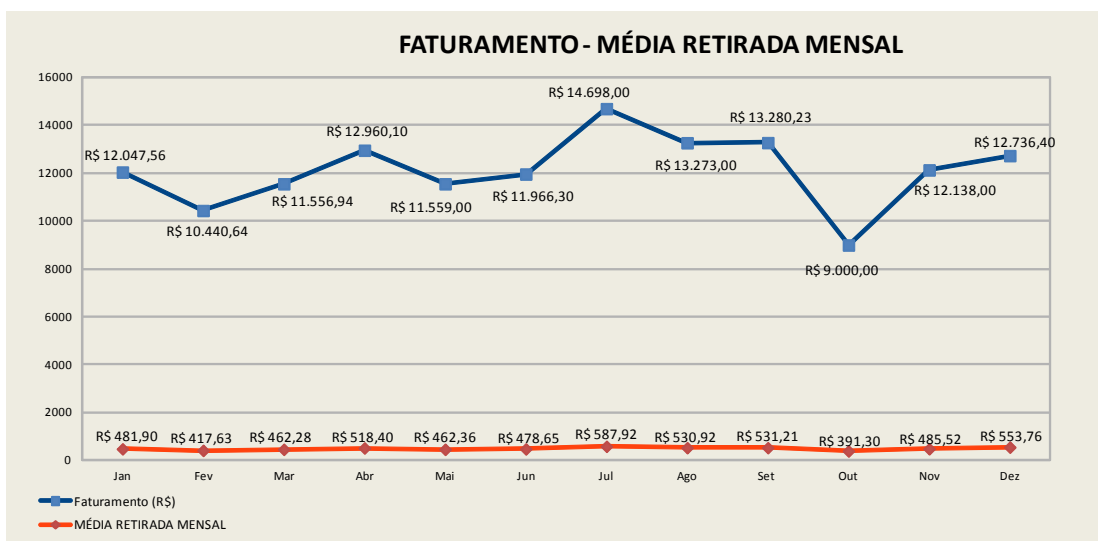
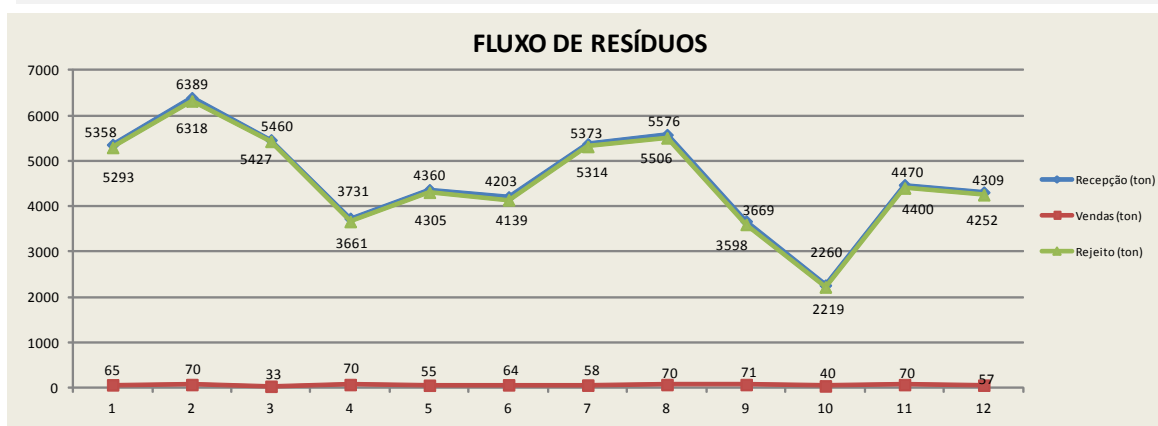
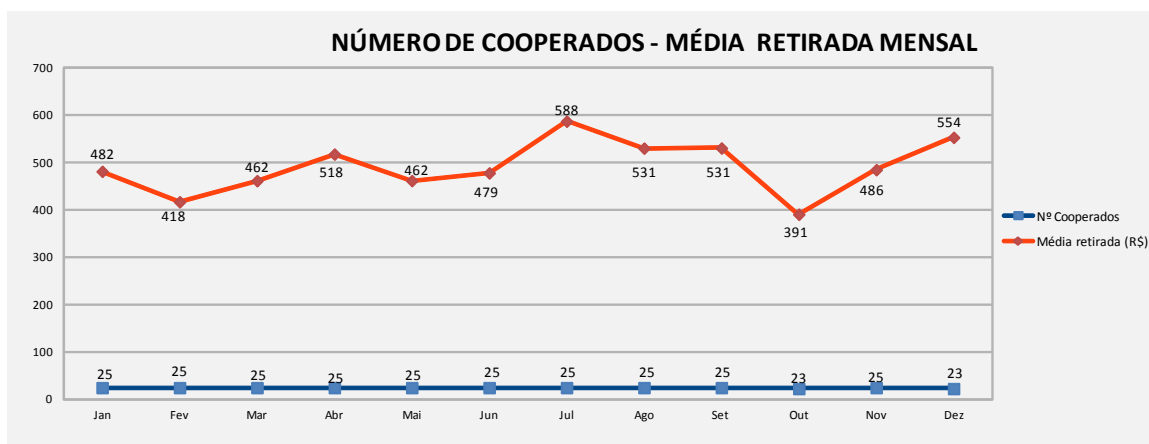


### FATURAMENTO - MÉDIA RETIRADA MENSAL



### G3.1 - RELATÓRIO GERENCIAL BARRACOOP IRAJA (RJ)

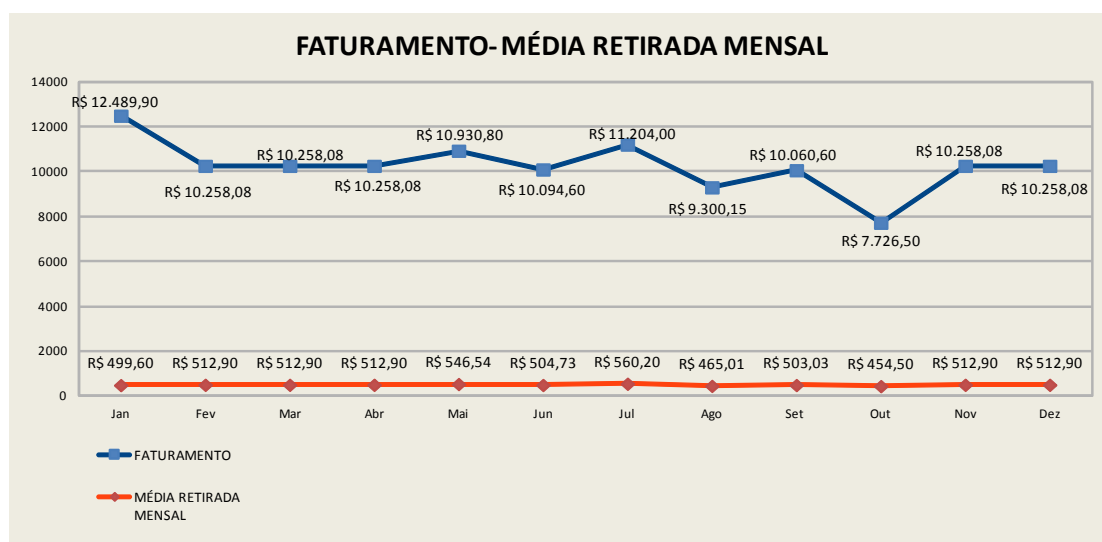
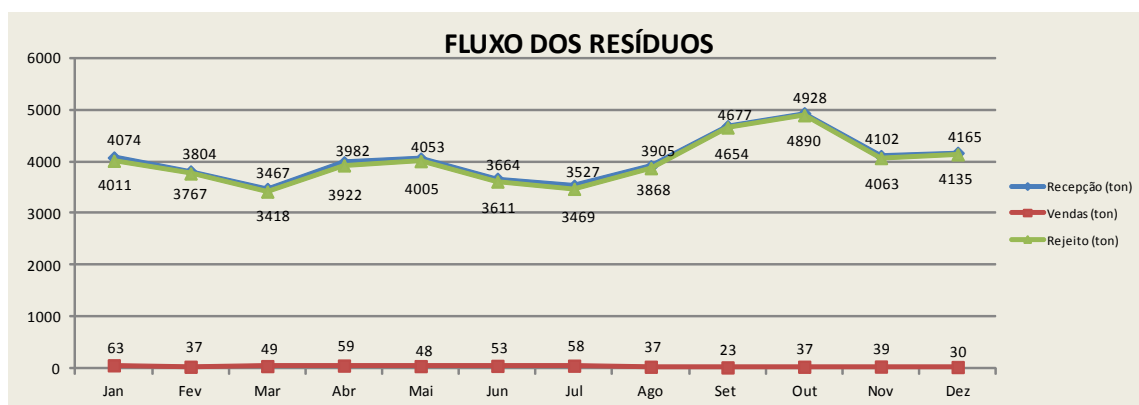
2010														
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Media mensal
Nº Cooperados	25	25	25	25	25	25	25	25	25	23	25	23	296	25
Recepção (ton)	5358	6389	5460	3731	4360	4203	5373	5576	3669	2260	4470	4309	55157	4.596
Vendas (ton)	65	70	33	70	55	64	58	70	71	40	70	57	723	60
Rejeito (ton)	5293	6318	5427	3661	4305	4139	5314	5506	3598	2219	4400	4252	54434	4.536
Faturamento (R\$)	12048	10441	11557	12960	11559	11966	14698	13273	13280	9000	12138	12736	145656	12.138
Média retirada (R\$)	482	418	462	518	462	479	588	531	531	391	486	554	5902	492



### G3.1 - RELATÓRIO GERENCIAL BARRACOOP IRAJA (RJ)

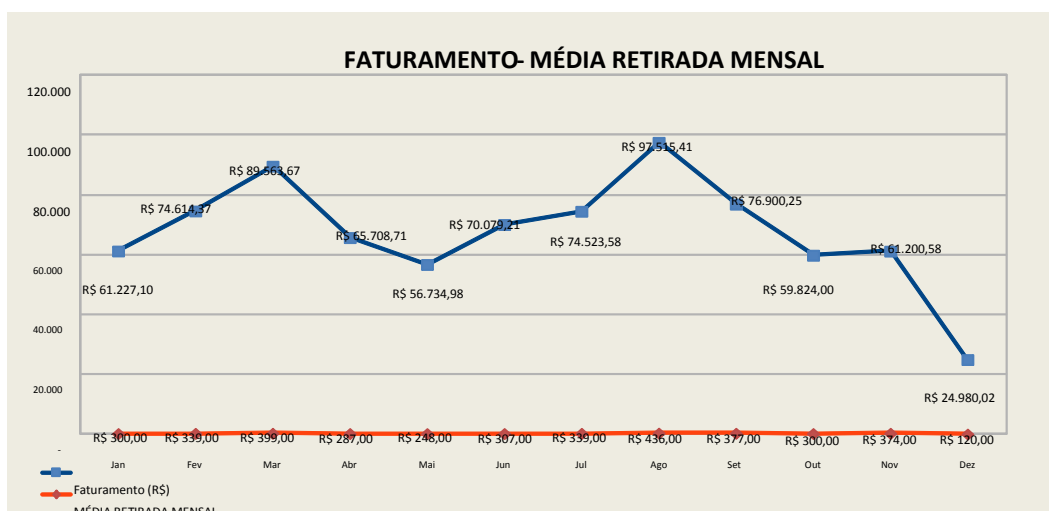
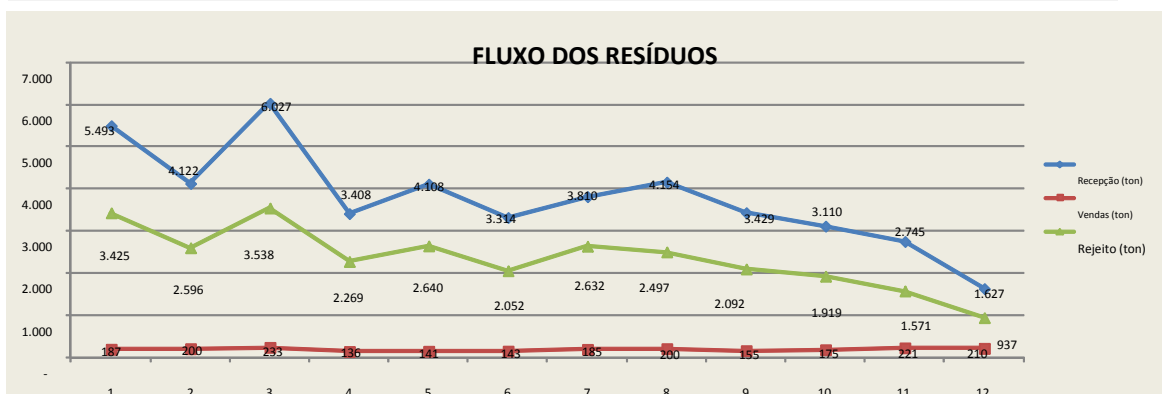
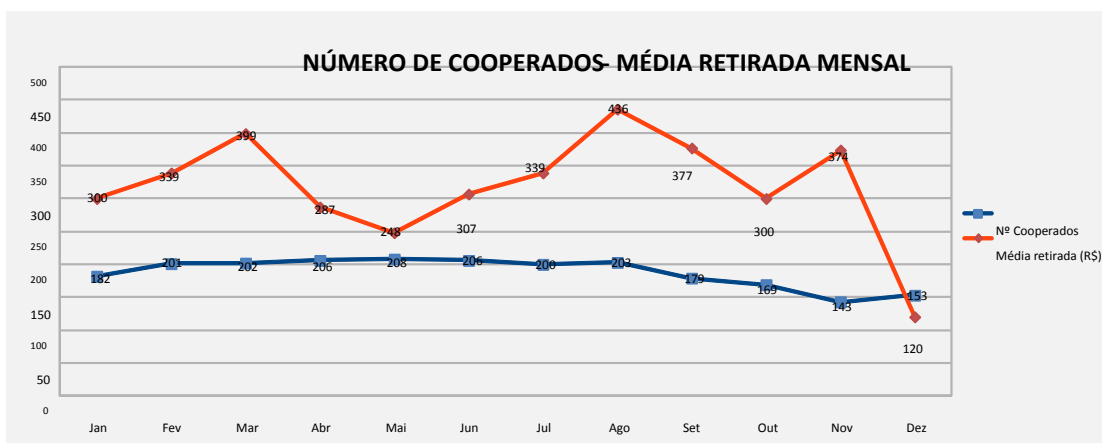
2011														
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Media mensal
Nº Cooperados	25	20	20	20	20	20	20	20	20	17	20	20	242	20
Recepção (ton)	4074	3804	3467	3982	4053	3664	3527	3905	4677	4928	4102	4165	48348	4029
Vendas (ton)	63	37	49	59	48	53	58	37	23	37	39	30	533	44
Rejeito (ton)	4011	3767	3418	3922	4005	3611	3469	3868	4654	4890	4063	4135	47813	3984
Faturamento (R\$)	12490	10258	10258	10258	10931	10095	11204	9300	10061	7727	10258	10258	123097	10258
Média retirada (R\$)	500	513	513	513	547	505	560	465	503	455	513	513	6098	508

\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.



### G3.2 - RELATÓRIO GERENCIAL DANO ASA SUL – APCORB (BSB)

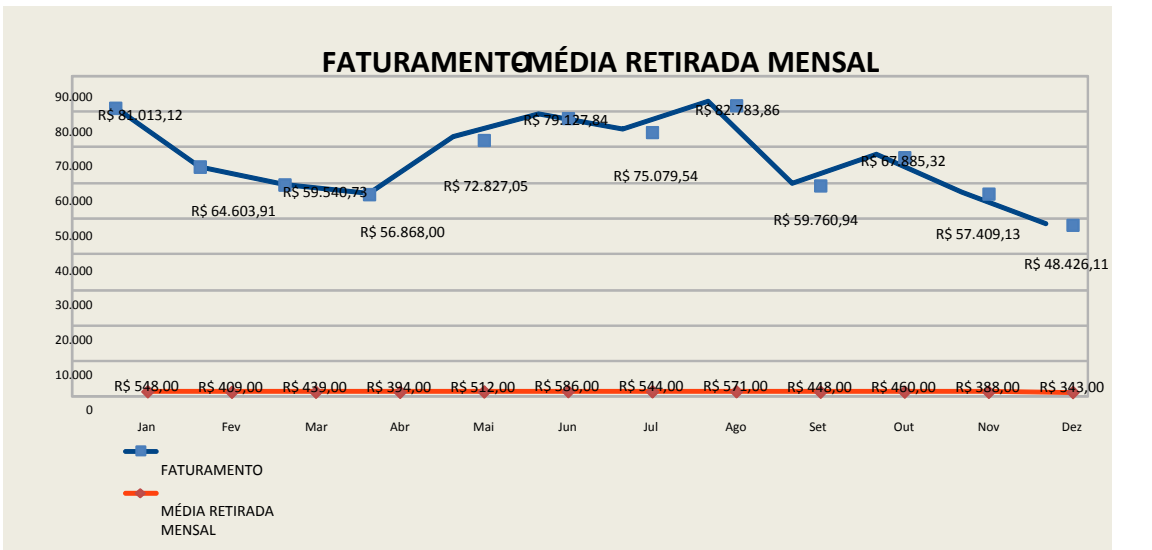
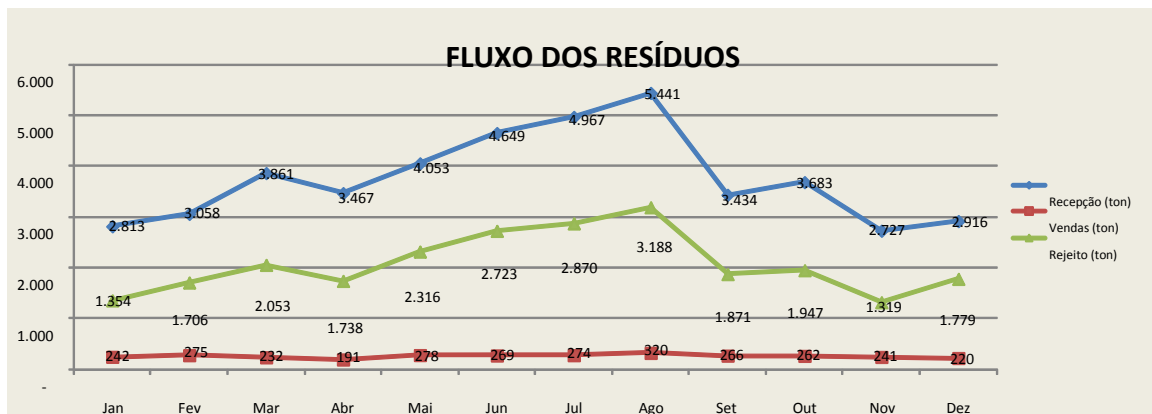
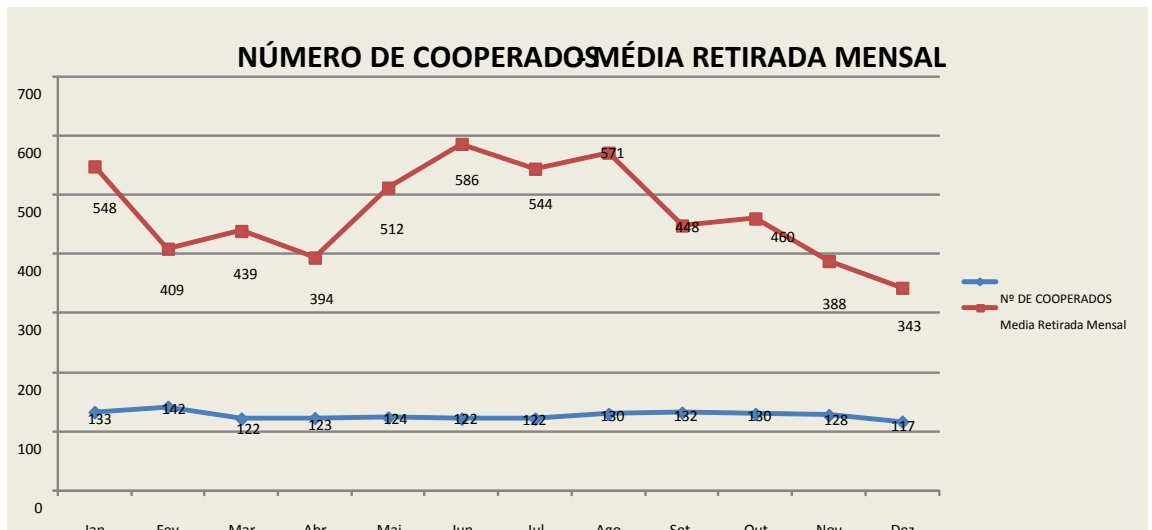
	2010												Total	Media mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
Nº Cooperados	182	201	202	206	208	206	200	203	179	169	143	153	2.252	188
Recepção (ton)	5.493	4.122	6.027	3.408	4.108	3.314	3.810	4.154	3.429	3.110	2.745	1.627	45.346	3.779
Vendas (ton)	187	200	233	136	141	143	185	200	155	175	221	210	2.186	182
Rejeito (ton)	3.425	2.596	3.538	2.269	2.640	2.052	2.632	2.497	2.092	1.919	1.571	937	28.169	2.347
Faturamento (R\$)	61.227	74.614	89.564	65.709	56.735	70.079	74.524	97.515	76.900	59.824	61.201	24.980	812.872	67.739
Media retirada (R\$)	300	339	399	287	248	307	339	436	377	300	374	120	3.826	319



**G3.2 – RELATÓRIO GERENCIAL DANO ASA SUL – APCORB**

	2011												Total	Media mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
Nº Cooperados	133	142	122	123	124	122	122	130	132	130	128	117	1.525	127
Recepção (ton)	2.813	3.058	3.861	3.467	4.053	4.649	4.967	5.441	3.434	3.683	2.727	2.916	45.068	3.756
Vendas (ton)	242	275	232	191	278	269	274	320	266	262	241	220	3.067	256
Rejeito (ton)	1.354	1.706	2.053	1.738	2.316	2.723	2.870	3.188	1.871	1.947	1.319	1.779	24.865	2.072
Faturamento (R\$)	81.013	64.604	59.541	56.868	72.827	79.128	75.080	82.784	59.761	67.885	57.409	48.426	805.326	67.110
Media retirada (R\$)	548	409	439	394	512	586	544	571	448	460	388	343	5.642	470

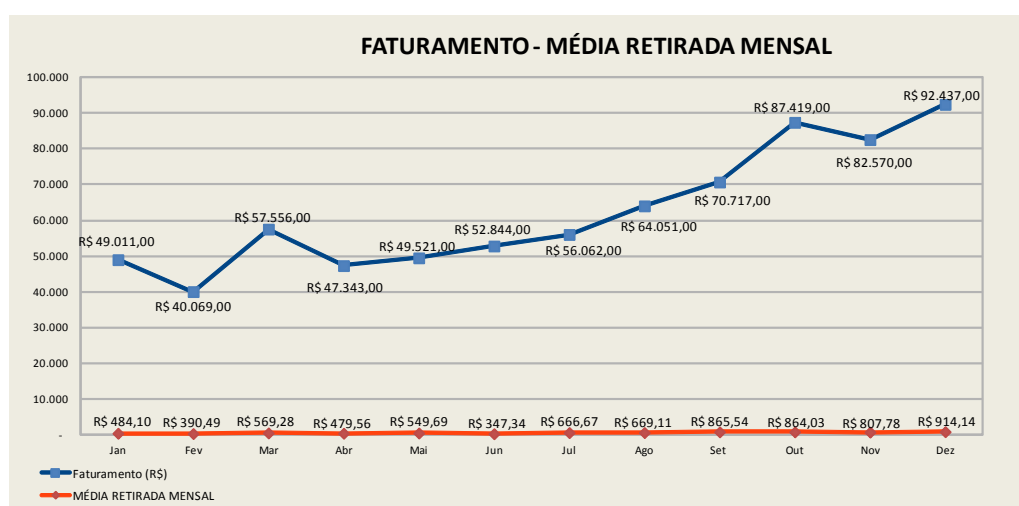
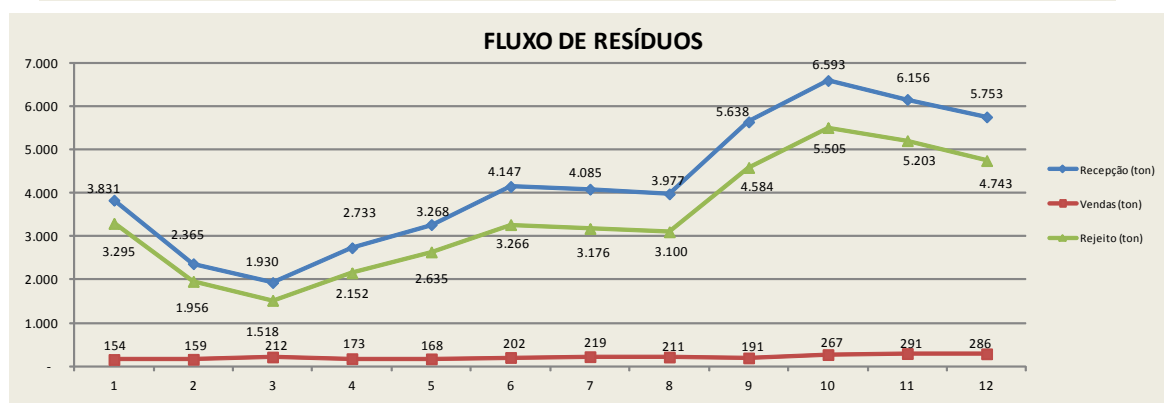
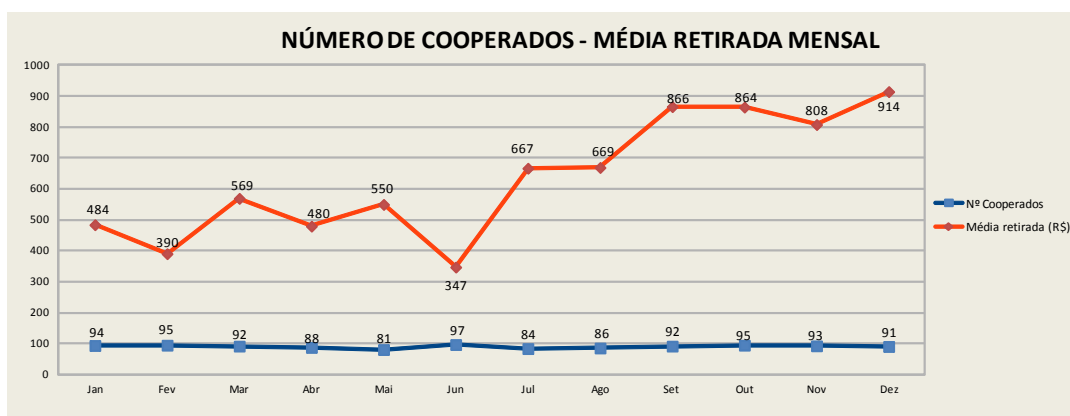
\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.





### G4.1 - RELATÓRIO GERENCIAL APCORC PSUL

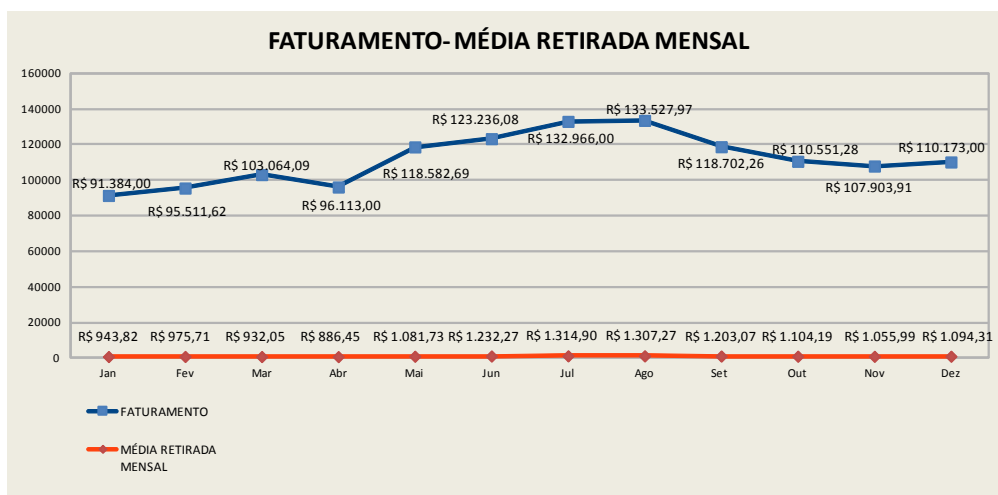
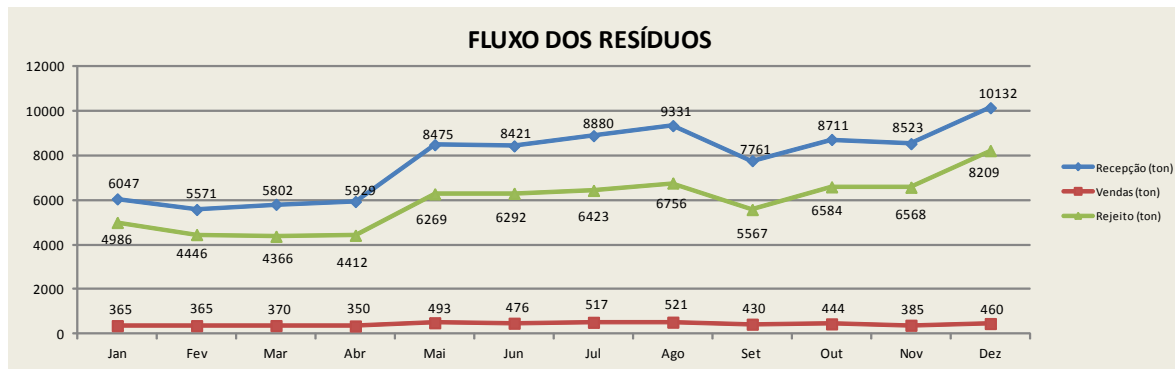
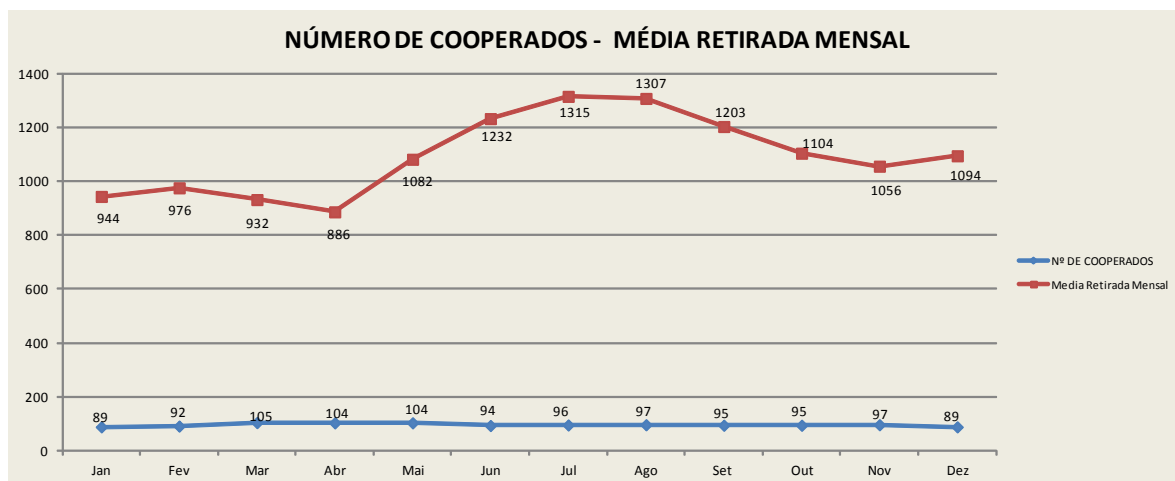
2010														Total	Média mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Nº Cooperados	94	95	92	88	81	97	84	86	92	95	93	91	1.088	91	
Recepção (ton)	3.831	2.365	1.930	2.733	3.268	4.147	4.085	3.977	5.638	6.593	6.156	5.753	50.476	4.206	
Vendas (ton)	154	159	212	173	168	202	219	211	191	267	291	286	2.533	211	
Rejeito (ton)	3.295	1.956	1.518	2.152	2.635	3.266	3.176	3.100	4.584	5.505	5.203	4.743	41.133	3.428	
Faturamento (R\$)	49.011	40.069	57.556	47.343	49.521	52.844	56.062	64.051	70.717	87.419	82.570	92.437	749.600	62.467	
Média retirada (R\$)	484	390	569	480	550	347	667	669	866	864	808	914	7.608	634	



### G4.1 - RELATÓRIO GERENCIAL APCORC PSUL

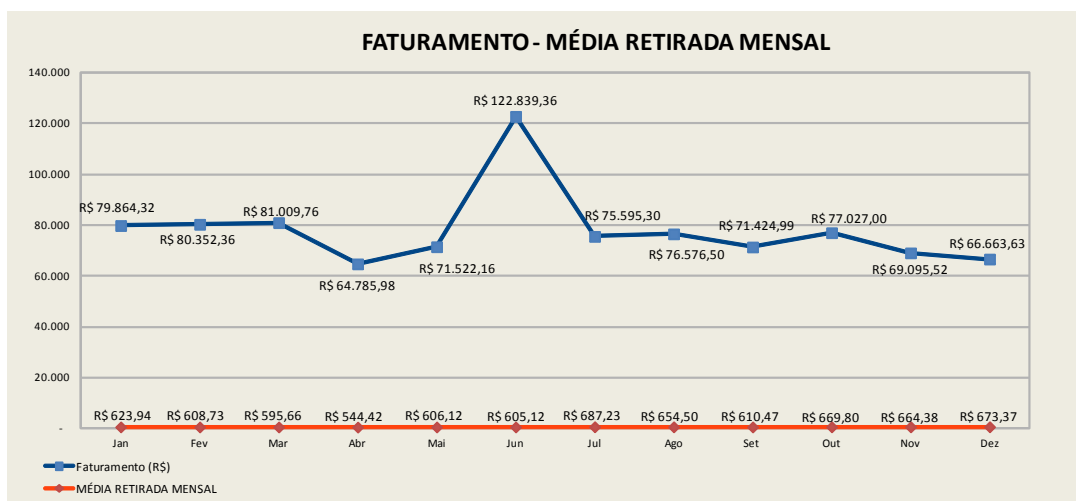
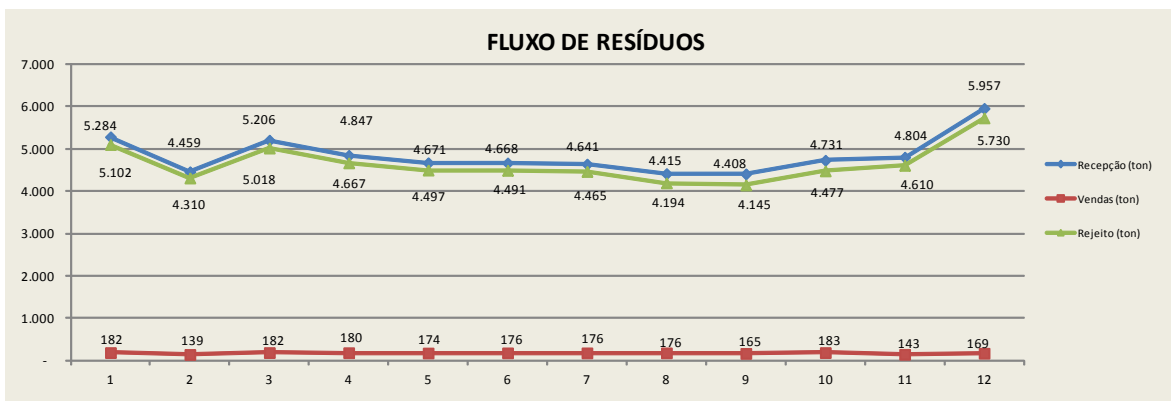
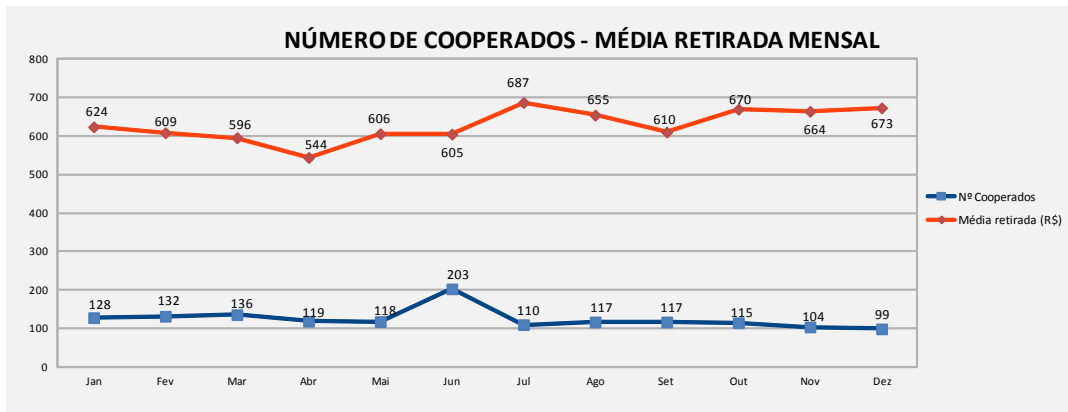
2011														Total	Media mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Nº Cooperados	89	92	105	104	104	94	96	97	95	95	97	89	1157	96	
Recepção (ton)	6047	5571	5802	5929	8475	8421	8880	9331	7761	8711	8523	10132	93583	7799	
Vendas (ton)	365	365	370	350	493	476	517	521	430	444	385	460	5176	431	
Rejeito (ton)	4986	4446	4366	4412	6269	6292	6423	6756	5567	6584	6568	8209	70877	5906	
Faturamento (R\$)	91384	95512	103064	96113	118583	123236	132966	133528	118702	110551	107904	110173	1341716	111810	
Média retirada (R\$)	944	976	932	886	1082	1232	1315	1307	1203	1104	1056	1094	13132	1094	

\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.



## G4.2 RELATÓRIO GERENCIAL TRIGA CAJU (RJ)

2010														Total	Media mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Nº Cooperados	128	132	136	119	118	203	110	117	117	115	104	99	1.498	125	
Recepção (ton)	5.284	4.459	5.206	4.847	4.671	4.668	4.641	4.415	4.408	4.731	4.804	5.957	58.090	4.841	
Vendas (ton)	182	139	182	180	174	176	176	176	165	183	143	169	2.045	170	
Rejeito (ton)	5.102	4.310	5.018	4.667	4.497	4.491	4.465	4.194	4.145	4.477	4.610	5.730	55.706	4.642	
Faturamento (R\$)	79.864	80.352	81.010	64.786	71.522	122.839	75.595	76.577	71.425	77.027	69.096	66.664	936.757	78.063	
Média retirada (R\$)	624	609	596	544	606	605	687	655	610	670	664	673	7.544	629	



### G4.2 RELATÓRIO GERENCIAL TRIGA CAJU (RJ)

	2011												Total	Media mensal
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
Nº Cooperados	99	98	105	107	106	103	97	114	104	89	88	82	1.192	99
Recepção (ton)	5.311	5.575	6.074	4.903	4.911	4.779	4.615	4.767	4.486	4.792	4.631	5.616	60.460	5.038
Vendas (ton)	182	139	182	180	174	176	176	176	165	183	143	169	2.045	170
Rejeito (ton)	5.117	5.367	5.828	4.686	4.701	4.581	4.276	4.367	4.197	4.467	4.372	5.363	57.322	4.777
Faturamento (R\$)	62.103	57.983	65.419	73.788	63.827	69.313	59.417	67.976	67.758	62.638	55.451	51.960	757.633	63.136
Média retirada (R\$)	627	592	623	690	602	673	613	596	652	704	630	634	7.635	636

\* Dados não disponíveis nas fontes oficiais.

