PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS JACAREÍ - SP

vallenge engenharia

REALIZAÇÃO

Prefeitura Municipal de Jacareí

Praça dos Três Poderes, 73, Centro

Jacareí/SP – 12.327-170

Tel.: +55 12 3955-9000

www.jacarei.sp.org.br

Secretaria de Meio Ambiente

Rua Lamartine Delamare, 103, Centro

Jacareí/SP – 12.327-010

Tel.: +55 12 3951-0227

meio.ambiente@jacarei.sp.gov.br

EXECUÇÃO

Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.

Rua Marechal Arthur da Costa e Silva, 1295 - Centro

Taubaté/SP - 12.010-490

Tel.: +55 12 3632-8318

www.vallenge.com.br

VALLENGE CONSULTORIA, PROJETOS E OBRAS

José Augusto Pinelli
Diretor Geral

Alexandre Gonçalves da Silva
Coordenador Técnico

Gestão do Projeto

Thiago Pinelli
Samir Azem Rachid
Nicolas Rubens da Silva Ferreira
Joyce de Souza Oliveira

Equipe Técnica

Me. Juliana Simião
Me. Roberto Aparecido Garcia Rubio
Me. Gabriel Pinelli Ferraz
Alex de Lima Furtado
Amauri Maia Rocha
Álamo Yoshiki
Isabel Maria Aun de Barros Lima Rocha
Karoline Bernini
Leticia Andreucci
Ronald Pedro dos Santos
Thiago Fantus Ribeiro
Gimena Picolo
Hellen Souza
Ingrid Rani de Souza Reis

Revisor Técnico
Nanci Aparecida de Almeida

LISTA DE SIGLAS

ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CETESB	-	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	-	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTR	-	Centro de Tratamento de Resíduos
EPI	-	Equipamento de Proteção Individual
IBAM	-	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	-	Índice de Desenvolvimento Humano
MMA	-	Ministério de Meio Ambiente
NBR	-	Norma Brasileira
ONU	-	Organizações das Nações Unidas
PMGIRS	-	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	-	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	-	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	-	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPP	-	Parceria Público- Privada
RCC	-	Resíduos da Construção Civil
RLU	-	Resíduos de Limpeza Urbana
RSD	-	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSDR	-	Resíduos Sólidos Domiciliares Recicláveis
RSDV	-	Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição
RSI	-	Resíduos Sólidos Industrial
RSIE	-	Resíduos Sólidos Inertes e Entulhos

RSS	-	Resíduos dos Serviços de Saúde
RSU	-	Resíduos Sólidos Urbanos
RSV	-	Resíduos Sólidos Verdes
SIG	-	Sistema de Informação Geográfica
SISEMA	-	Sistema Estadual de Meio Ambiente
SMA	-	Secretaria de Meio Ambiente
SMRS	-	Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos
SNIS	-	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TMB	-	Tratamento Mecânico- Biológico

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA 17

FIGURA 2 – ACESSO AO MUNICÍPIO 18

FIGURA 3 – DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL CONFORME CENSOS DEMOGRÁFICOS (FONTE: IBGE, 2014) 20

FIGURA 4 – VALOR ADICIONADO POR SETOR (%) (FONTE: IBGE, 2010) 21

FIGURA 5 – VALOR ADICIONADO POR SETOR (R$) (FONTE: IBGE, 2010) 21

FIGURA 6 – CLIMATOLOGIA – CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS (FONTE: INMET/CFS/INTERPOTAÇÃO) 22

FIGURA 7– REPRESENTAÇÃO DO RELEVO PREDOMINANTE NO ESTADO DE SÃO PAULO (FONTE: BIBLIOTECA VIRTUAL, 2015) 23

FIGURA 8 – REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS 24

FIGURA 9 – APA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL 26

FIGURA 10 – FLUXOGRAMA DE TRABALHO 34

FIGURA 11 – CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SEGUNDO A NBR 10004:2004 37

FIGURA 12 – ÁREA DA FAZENDA ITAGUASSÚ COM A LOCALIZAÇÃO DOS ATERROS SANITÁRIOS 40

FIGURA 13 – CONFORMAÇÃO FINAL DO ATERRO SANITÁRIO 41

FIGURA 14 – ATERRO SANITÁRIO EM FASE DE ENCERRAMENTO 42

FIGURA 15 – REDE DE DRENAGEM DO ATERRO SANITÁRIO 42

FIGURA 16 – BALANÇA TIPO RODOVIÁRIA DE 60.000KG 42

FIGURA 17 – ESTAÇÃO DE PRÉ-TRATAMENTO DE CHORUME 42

FIGURA 18 – UNIDADE DE TRIAGEM DESATIVADA 43

FIGURA 19 – UNIDADE DE TRIAGEM DESATIVADA 43

FIGURA 20 – ATERRO SANITÁRIO EM CONSTRUÇÃO 43

FIGURA 21 – ATERRO SANITÁRIO EM CONSTRUÇÃO 43

FIGURA 22 – OBRAS DA USINA DE BIOMETANIZAÇÃO 49

FIGURA 23 – OBRAS DA USINA DE BIOMETANIZAÇÃO 49

FIGURA 24 – FLUXO DE OPERAÇÃO E BALANÇO DE MASSA 50

FIGURA 25 – PLANTA DE TRATAMENTO MECÂNICO - BIOLÓGICO 51

FIGURA 26 – SECÇÕES DO TRATAMENTO MECÂNICO - BIOLÓGICO 52

FIGURA 27 – VISTAS DO TRATAMENTO MECÂNICO - BIOLÓGICO 53

FIGURA 28 – MAPA DE LOCAIS E FREQUÊNCIA DE COLETA DE RSDV (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 59

FIGURA 29 – COLETA DOMICILIAR 60

FIGURA 30 – COLETA DOMICILIAR 60

FIGURA 31 – VARRIÇÃO MANUAL 60
FIGURA 32 – VARRIÇÃO MANUAL 60
FIGURA 33 – RECOLHIMENTO DE ENTULHOS 61
FIGURA 34 – RECOLHIMENTO DE MADEIRA DE CONSTRUÇÃO 61
FIGURA 35 – RECOLHIMENTO DE ENTULHOS 61
FIGURA 36 – RECOLHIMENTO DE MADEIRA DE CONSTRUÇÃO 61
FIGURA 37 – COLETA DE RESTOS DE UTENSÍLIOS E OUTROS SIMILARES 61
FIGURA 38 – COLETA DE RESTOS DE UTENSÍLIOS E OUTROS SIMILARES 61
FIGURA 39 – CONTÊINERES DE 240 LITROS 62
FIGURA 40 – CAIXAS COLETORAS DE RESÍDUOS DE 1.000 LITROS 62
FIGURA 41 – CAMINHÕES COLETORES COMPACTADORES EQUIPADOS COM LIFT 62
FIGURA 42 – CAMINHÕES COLETORES COMPACTADORES EQUIPADOS COM LIFT 62
FIGURA 43 – CONTAINER DE 240 LITROS 63
FIGURA 44 – CONTAINER DE 240 LITROS 63
FIGURA 45 – CAMINHÃO COM GUINDASTE PARA COLETA DE CONTÊINERES DE 240 LITROS 65
FIGURA 46 – CAMINHÃO COM GUINDASTE PARA COLETA DE CONTÊINERES DE 1.000 LITROS 65
FIGURA 47 – CAMINHÃO COM GUINDASTE PARA COLETAS DE CAÇAMBAS DE AÇO 65
FIGURA 48 – CAMINHÃO CAÇAMBA PARA RECOLHIMENTO DE CONTÊINERES VAZIO 65
FIGURA 49 – VARRIÇÃO MANUAL 67
FIGURA 50 – LIXEIRAS DISPOSTAS NO PARQUE DA CIDADE 67
FIGURA 51 – VARRIÇÃO MANUAL 67
FIGURA 52 – LIXEIRAS DISPOSTAS EM PONTO DE ÔNIBUS 67
FIGURA 53 – CAMINHÃO COM VARREDEIRA MECÂNICA 68
FIGURA 54 – CAMINHÃO COM VARREDEIRA MECÂNICA 68
FIGURA 55 – COOPERATIVA DE CATADORES 68
FIGURA 56 – COOPERATIVA DE CATADORES 68
FIGURA 57 – GALPÃO DE RECICLAGEM 68
FIGURA 58 – LINHA DE TRIAGEM 68
FIGURA 59 – LINHA DE TRIAGEM 69
FIGURA 60 – GALPÃO DE ESTOCAGEM 69
FIGURA 61 – LEV ALTO DE SANTANA 69
FIGURA 62 – CAMINHÃO COM GUINDASTE PARA RECOLHIMENTO DE BAG'S 69
FIGURA 63 – MAPA DE LOCAIS E FREQUÊNCIA DA COLETA DE RSDR (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 71
FIGURA 64 – CARRO ELÉTRICO DE COLETA DE RECICLÁVEIS 72

FIGURA 65 – CARRO ELÉTRICO DE COLETA DE RECICLÁVEIS 72
FIGURA 66 – CAMINHÃO DE COLETA DE RECICLÁVEIS 72
FIGURA 67 – CAMINHÃO DE COLETA DE RECICLÁVEIS 72
FIGURA 68 – FURGÃO PREPARADO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE 88
FIGURA 69 – FURGÃO PREPARADO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE 88
FIGURA 70 – GALPÃO DA UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÉPTICOS 89
FIGURA 71 – DEPÓSITO DE RESÍDUOS SÉPTICOS 89
FIGURA 72 – CONTÊINERES DE AÇO INOXIDÁVEL 89
FIGURA 73 – AUTOCLAVE 89
FIGURA 74 – TREMONHA DO TRITURADOR DE RESÍDUOS 90
FIGURA 75 – CONTÊINER COM OS RESÍDUOS TRITURADOS 90
FIGURA 76 – RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO 90
FIGURA 77 – GALPÃO DOS RESERVATÓRIOS 90
FIGURA 78 – ÁREA DO ATERRO DE INERTES DESATIVADO 95
FIGURA 79 – ÁREA DO ATERRO DE INERTES DESATIVADO 95
FIGURA 80 – PÁTIO DE RECEBIMENTO E TRIAGEM 95
FIGURA 81 – GALPÃO DA UNIDADE DE TRIAGEM E RECICLAGEM DE RESÍDUOS INERTES 95
FIGURA 82 – TRITURADOR DE RESÍDUOS INERTES 96
FIGURA 83 – TRITURADOR DE RESÍDUOS INERTES EM FUNCIONAMENTO 96
FIGURA 84 – PÁTIO DE GRANULADOS A DISPOSIÇÃO DA PREFEITURA 96
FIGURA 85 – PÁTIO DE GRANULADOS A DISPOSIÇÃO DA PREFEITURA 96
FIGURA 86 – PLACA DE ADVERTÊNCIA 97
FIGURA 87 – RESULTADO INSATISFATÓRIO DA CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO 97
FIGURA 88 – LANÇAMENTO CLANDESTINO DE ENTULHO 97
FIGURA 89 – LANÇAMENTO CLANDESTINO DE ENTULHO 97
FIGURA 90 – ROÇADA DE PARQUES E JARDINS 98
FIGURA 91 – PODA DE ÁRVORES EM LOGRADOUROS 98
FIGURA 92 – PODA DE ÁRVORES EM LOGRADOUROS 98
FIGURA 93 – CAMINHÃO PARA RECOLHIMENTO E TRANSPORTE DAS PODAS DE ÁRVORES 98
FIGURA 94 – NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 100
FIGURA 95 – NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 100
FIGURA 96 – NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 100
FIGURA 97 – NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 100
FIGURA 98 – CANTEIROS DE ERVAS MEDICINAIS (FARMÁCIA VIVA) 101

FIGURA 99 – CANTEIROS DE ERVAS MEDICINAIS (FARMÁCIA VIVA) 101
FIGURA 100 – PLANTIO VERTICAL COM RECICLAGEM DE PET 101
FIGURA 101 – PLANTIO VERTICAL COM RECICLAGEM DE PET 101
FIGURA 102 – VIVEIRO DE PLANTAS ORNAMENTAIS 101
FIGURA 103 – VIVEIRO DE PLANTAS ORNAMENTAIS 101
FIGURA 104 – CANTEIROS DE MUDAS NATIVAS 102
FIGURA 105 – CANTEIROS DE MUDAS NATIVAS 102
FIGURA 106 – MATA NATIVA 102
FIGURA 107 – MATA NATIVA 102
FIGURA 108 – ARMAZENAMENTO DE PNEUS E CÂMARAS DE AR 103
FIGURA 109 – ARMAZENAMENTO DE PNEUS E CÂMARAS DE AR 103
FIGURA 110 – VARRIÇÃO COM GARIS 111
FIGURA 111 – VARRIÇÃO COM GARIS 111
FIGURA 112 – LIXEIRA PARA DESCARTE VOLUNTARIO DE LIXO 111
FIGURA 113 – LIXEIRA PARA DESCARTE VOLUNTARIO DE LIXO 111
FIGURA 114 – OFERTA DE SACOS PLÁSTICOS PARA DESCARTE DO LIXO 111
FIGURA 115 – LIXEIRA DE 1.000 LITROS INSTALADAS EM PARQUES E JARDINS 111
FIGURA 116 – CAMINHÃO PARA VARRIÇÃO MECANIZADA 112
FIGURA 117 – CAMINHÃO PARA VARRIÇÃO MECANIZADA 112
FIGURA 118 – DEMARCAÇÃO DAS ÁREAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 115
FIGURA 119 – ESTIMATIVA DE MASSA PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E VARRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 131
FIGURA 120 – ESTIMATIVA DE MASSA PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 132
FIGURA 121– ESTIMATIVA DE MASSA PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS VERDES NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 133
FIGURA 122– ESTIMATIVA DE MASSA PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 134

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL (FONTE: IBGE, 2010) 20
QUADRO 2 – VALORES ADICIONADOS POR SETOR (R$ MIL) (FONTE: IBGE, 2010) 21
QUADRO 3 – APA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL (FONTE: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO) 26
QUADRO 4 – CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA DA CONCESSÃO ADMINISTRATIVA – VALOR ORIGINAL DO CONTRATO (DATA BASE: AGOSTO/2009) 29
QUADRO 5 – CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA DA CONCESSÃO ADMINISTRATIVA – PRIMEIRO ADITIVO (DATA BASE: AGOSTO/2009) 31
QUADRO 6 – CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA DA CONCESSÃO ADMINISTRATIVA – SEGUNDO ADITIVO (DATA BASE: AGOSTO/2009) 32
QUADRO 7 – QUADRO DE LOCAIS E FREQUÊNCIA DE COLETA DE RSDV (FONTE: AMBIENTAL, SETEMBRO/2014) ... 58
QUADRO 8 – POPULAÇÃO ATENDIDA SEGUNDO A FREQUÊNCIA (FONTE: SNIS) 63
QUADRO 9 – FEIRAS LIVRES 66
QUADRO 10 – BAIRROS ATENDIDOS PELA COLETA SELETIVA (FONTE: SMA, 2015) 70
QUADRO 11 – SAÍDA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DA COOPERATIVA JACAREÍ RECICLA 73
QUADRO 12 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA 75
QUADRO 13 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA 76
QUADRO 14 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA 77
QUADRO 15 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – AMPLITUDE – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA 78
QUADRO 16 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – AMPLITUDE – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA 79
QUADRO 17 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – AMPLITUDE – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA 80
QUADRO 18 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – QUANTIDADE – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA 81
QUADRO 19 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – QUANTIDADE – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA 82
QUADRO 20 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – QUANTIDADES – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA 83
QUADRO 21 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD E RSDR 84
QUADRO 22 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – AMPLITUDE – DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD E RSDR 85
QUADRO 23 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – QUANTIDADE – DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD E RSDR 86
QUADRO 24 – GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (FONTE: SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE) . 91
QUADRO 25 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES DE RSS 92

QUADRO 26 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - AMPLITUDE - DE RSS 93
QUADRO 27 –TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - QUANTIDADE – DE RSS 94
QUADRO 28 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL 109
QUADRO 29 – PERFIL DO ENTREVISTADO (FONTE: PESQUISA FEITA "IN LOCO") 115
QUADRO 30 – RESULTADO DA QUESTÃO 1 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 116
QUADRO 31 – RESULTADO DA QUESTÃO 2 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 116
QUADRO 32 – RESULTADO DA QUESTÃO 3 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 116
QUADRO 33 – RESULTADO DA QUESTÃO 4 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 117
QUADRO 34 – RESULTADO DA QUESTÃO 5 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 117
QUADRO 35 – RESULTADO DA QUESTÃO 6 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 117
QUADRO 36 – PROPOSTA DE OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONSOLIDADOS NAS REUNIÕES COM A SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE 119
QUADRO 37 – QUANTITATIVOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ 124
QUADRO 38 – CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (FONTE: SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE) 125
QUADRO 39 – DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO PMGIRS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ 126
QUADRO 40 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DO SMRS DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 129
QUADRO 41 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 138
QUADRO 42 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES X METAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015) 139
QUADRO 43 – PARÂMETRO DE CUSTO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 141
QUADRO 44– PROPOSIÇÃO PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ 142

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 17

2.1 MEIO SOCIOECONÔMICO 19

2.1.1 População e Índices de Crescimento 19

2.1.2 Economia 20

2.1.3 Saneamento Básico 22

2.2 MEIO FÍSICO 22

2.2.1 Clima 22

2.2.2 Relevo 23

2.2.3 Hidrografia 24

2.2.4 Unidades de Conservação 24

3 CONCESSÃO MUNICIPAL 27

3.1 CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA MENSAL 28

3.2 FLUXOGRAMA DE TRABALHO 33

3.3 NORMA BRASILEIRA 35

3.3.1 Classificação de Resíduos: 35

3.3.2 Resíduos Classe I - Perigosos: 35

3.3.3 Resíduos Classe II - Não Perigosos: 36

3.3.4 Resíduos Classe II A - Não Inertes: 36

3.3.5 Resíduos Classe II B - Inertes: 36

3.3.6 Fluxograma dos Resíduos: 37

4 DIAGNÓSTICO 38

4.1 ATERROS SANITÁRIOS 38

4.1.1 Aterro Sanitário em Fase de Encerramento 42

4.1.2 Aterro Sanitário em Fase de Implantação 43

4.1.3 Usina de Biometanização ou Biodigestão 43

4.2 COLETA MANUAL E CONTÊINERIZADA, TRANSPORTE ATÉ O DESTINO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, COMERCIAIS, PROVENIENTES DA LIMPEZA PÚBLICA DA ÁREA URBANA E RURAL, OS RESULTANTES DE FEIRAS LIVRES E VARRIÇÃO MANUAL (RSDV): 54

4.2.1 Coleta dos Resíduos 54

4.2.2 Locais de Coleta e Frequência 54

4.2.3 Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais 60

4.2.4 População Atendida Segundo a Frequência 62

4.2.5 Coleta Conteinerizada ou Mecanizada 63

4.2.6 Feiras Livres, Mercado Municipal e Varejistas 64

4.2.7 Varrição Manual e Mecanizada de Vias e Logradouros Públicos 67

4.3 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES RECICLÁVEIS (RSDR) 68

4.3.1 Coleta e Reciclagem da Cooperativa 74

4.3.2 Coleta e Reciclagem de Empresas Privadas 87

4.4 COLETA, TRANSPORTE, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS) 87

4.5 COLETA E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES E ENTULHO (RSIE) 95

4.5.1 Transbordo de Resíduos Inertes 96

4.5.2 Transbordo de Resíduos Inertes 96

4.6 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS (RSI) 97

4.7 RESÍDUOS SÓLIDOS DE VERDES (RSV) 97

4.7.1 Viveiro Municipal 99

4.7.2 Núcleo de Educação Ambiental 100

4.7.3 Farmácia Viva 100

4.7.4 Viveiro de Plantas Ornamentais 101

4.7.5 Espécies Nativas 102

4.8 RECOLHIMENTO DE PNEUS 102

4.9 EDUCAÇÃO AMBIENTAL 103

4.9.1 Visão da Secretaria de Meio Ambiente 103
4.9.2 Projetos de Educação Ambiental Desenvolvidos pela Secretaria de Meio Ambiente 107
4.9.3 Educação Ambiental Desenvolvida Pela Concessionária 110
5 PROGNÓSTICO 113
5.1 OBJETIVOS E METAS 113
5.2 OBJETIVOS E METAS DE IMEDIATO, CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 114
5.2.1 Realização da Pesquisa e Reuniões com a Secretaria 114
5.2.2 Metas Imediatas 120
5.2.3 Metas Curto prazo 120
5.2.4 Metas Médio prazo 121
5.2.5 Metas Longo prazo 121
6 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 122
6.1 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 122
6.1.1 Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SMRS 123
6.1.2 Dados de Entrada Consolidados 126
6.1.3 Planilha de Projeção de demandas 127
7 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 136
7.1 CONCEITUAÇÃO 136
7.2 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 137
7.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES X METAS 139
8 PLANO DE INVESTIMENTO 140
8.1 PARÂMETROS DE CUSTOS 141
8.2 PROPOSIÇÃO PARA INVESTIMENTO 142
8.3 CONCLUSÃO 143
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 144
10 ANEXO – FONTE DE FINANCIAMENTO 146

1 INTRODUÇÃO

Com o advento da Constituição da República Federativa do Brasil, em 1988, fica estabelecido à União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos (art. 21, inciso XX).

A partir da promulgação da Lei Federal n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007, conhecida como o novo marco regulatório do setor de saneamento no país, todos os municípios em território nacional são convocados a elaborarem seus respectivos planos de saneamento.

Nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007 é designada a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico aos municípios, incumbindo esses a desenvolver e formular a política de saneamento, elaborar seu respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, definir o ente responsável pela regulação e fiscalização, adotar parâmetros de controle dos serviços executados pelo operador, fixar direitos e deveres dos usuários, estabelecer mecanismos de controle social, promover a universalização ao acesso dos serviços de saneamento básico, definir metas, entre outras ações.

Esse instrumento, denominado Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), é exigido no Capítulo II da Lei Federal 11.445/07. Além de conferir a titularidade aos respectivos entes da federação, ou seja, aos municípios, estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento podem delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, bem como, do art 9º da Lei Federal nº 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos).

O Decreto Federal n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, fixou as normas para execução das diretrizes do saneamento básico e regulamentou a aplicação da Lei Federal n.º 11.445/07. Em suma, o citado decreto federal estabelece que o titular dos serviços formula a respectiva política pública de saneamento básico, devendo para tanto elaborar os Planos Municipais de Saneamento, destacando que o planejamento é de competência do titular.

A Lei Federal 12305/10 complementa a Lei Federal 11.445;07, e dispõe sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Em vista das dificuldades dos municípios em tomar para si a elaboração do seu PMSB, o município de Jacareí teve apoio do estado na elaboração do seu plano e contratou uma empresa especializada para revisão e análise do mesmo.

Nesse contexto, o presente plano trata das propostas de programas, projetos e obras com metas em curto, médio e longo prazo, todas as ações necessárias para o atendimento das diretrizes e metas voltadas à universalização da prestação dos serviços. Além disso, propõe indicadores e planos de contingência e emergência, bem como identifica possíveis fontes de financiamento para o Setor de Saneamento no Município de Jacareí.

Todas estas atividades propostas compõem o Plano Municipal de Saneamento Básico e estão de acordo com a Lei Federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

A construção da visão de futuro foi apoiada em levantamentos de campo. Nestes levantamentos de campo foram obtidos dados in loco, verificando a sua conformidade com a legislação em vigor.

Outras informações secundárias foram coletadas junto a órgãos do governo, sejam Federais, Estaduais ou Municipais. Eventualmente, pesquisas elaboradas por organizações não governamentais e privadas foram consultadas, considerando e utilizando estudos precedentes sobre os temas de interesse para os serviços de saneamento em questão.

A ação no total, portanto, se caracterizou pela coleta de dados, análises e estudos existentes em documentações, planos, bases cartográficas e bancos de dados disponíveis em fontes oficiais e locais. Todos esses dados permitiram efetuar o diagnóstico da situação atual da prestação dos serviços de saneamento básico.

Realizou-se em seguida o estudo de demandas, a partir do qual e, conhecendo as características municipais, foram estabelecidas proposições e estimados os seus custos para alcançar a universalização de cada um dos componentes do saneamento no município de Jacareí.

Dessa forma, as proposições apresentadas no presente plano tiveram como base a consolidação das informações do diagnóstico e das oficinas, o que tornou mais seguras as decisões, sempre tendo como foco a universalização da prestação de serviços de gestão integrada dos resíduos sólidos.

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O Município de Jacareí, com extensão territorial de 464,272km², está inserido na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, no Estado de São Paulo - Figura 1.

Localiza-se nas coordenadas; Latitude Sul - 23º 18' 10’ e Longitude Oeste - 45º 17' 31”. Sua altitude varia entre 567 a 730 metros. O fuso horário é UTC-3.

Os municípios limítrofes são: São José dos Campos, Jambeiro, Santa Branca, Guararema, Santa Isabel e Igaratá.

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O Vale do Paraíba Paulista, região onde está inserido o município de Jacareí, encontra-se estrategicamente localizado entre dois polos econômicos - Figura 2: São Paulo (a 80 km) e Rio de Janeiro (a 350 km). O município é servido pelas seguintes rodovias:

- BR-116, rodovia Presidente Dutra - liga São Paulo ao Rio de Janeiro;
- SP-65, rodovia D. Pedro I - liga Jacareí à região de Campinas;
- SP-70, rodovia Ayrton Senna - liga Jacareí a São Paulo;
- SP-70, rodovia Carvalho Pinto - continuação da Rodovia Ayrton Senna até Taubaté;

- SP-66, estrada Velha Rio-São Paulo - liga São Paulo a Taubaté;
- SP-77, rodovia Nilo Máximo - liga Jacareí a Santa Branca.

Essas rodovias, somadas à ferrovia, formam um sistema de transporte com capacidade para atender ao fluxo de cargas das empresas, facilitando ainda o acesso aos mais importantes portos e aeroportos do país:

Distância de Jacareí até os aeroportos:

- São José dos Campos - 21 km;
- Cumbica (Guarulhos) - 55 km;
- Congonhas (São Paulo) - 80 km;
- Viracopos (Campinas) - 158 km.

Distância de Jacareí até os Portos:

- São Sebastião - 131 km;
- Santos - 141 km;
- Paranaguá - 570 km.

FIGURA 2 – ACESSO AO MUNICÍPIO

2.1 MEIO SOCIOECONÔMICO

A partir das características regionais, aqui se apresentam as tipicidades locais.

2.1.1 População e Índices de Crescimento

A expansão urbana no Brasil durante o período entre as décadas 1940 e 1970 foi muito intensa, quando rapidamente o país deixou de ser rural e se tornou urbano. Mas as áreas urbanas não estavam preparadas para receber um enorme contingente populacional. Há de se considerar que a política de incentivo do governo federal à organização do espaço urbano, e fundamentalmente a alteração da dinâmica de organização do espaço rural frente ao desenvolvimento industrial, resultou na alteração significativa da ocupação da terra (MARDEGAN, 2013).

No período entre 1970 e 1980, cerca de 20% da população brasileira mudou de seu município de origem. Um contingente bastante significativo passou a morar em áreas urbanas, principalmente depois dos anos 60, estimando-se que cerca de 30 milhões de pessoas deixaram a área rural em direção às áreas urbanas entre 1960 e 1980 (ANTICO, 1997).

Em função dessa nova fórmula de mobilidade espacial e do desenvolvimento urbano e industrial, as ocupações foram acontecendo desprovidas de planejamento setorial e zonas de expansão, ganhando um padrão de urbanização disperso e fragmentado (OJIMA, 2007). Aconteceram ocupações, muitas vezes, em áreas impróprias e em proximidades de rodovias, cursos d'água, áreas sujeitas a deslizamentos etc, que se sucederam de maneira descuidada quanto à forma de ocupação urbana, mesmo já existindo a Lei Federal n. 6766/76. Pouco se fiscalizou para evitar a ocupação irregular de áreas institucionais ou preservadas, de forma que margens de rios, entre outros locais, foram habitadas sem qualquer infraestrutura.

O crescimento populacional de Jacareí ocorreu e acelerou com a industrialização. Por ser um município cercado de industrias, a geração de emprego impulsionou a imigração para o município, que desde o princípio se concentrou nas áreas urbanas. De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010, a população total de Jacareí era de 211.214 habitantes, sendo 208.297 residentes na área urbana e 2.917, na área rural, ou seja, 98,62% na área urbana e 1,38% na área rural. No Quadro 1, será apresentada a evolução populacional do município (ilustrada na Figura 1), tomando-se como base os censos do IBGE nas últimas décadas.

Ano	População total (habitantes)	População urbana (habitantes)	População rural (habitantes)
1970	61.216	48.529	12.687
1980	115.738	107.860	7.878
1991	163.869	157.026	6.843
2000	191.291	183.377	7.914
2010	211.214	208.297	2.917

QUADRO 1 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL (FONTE: IBGE, 2010)

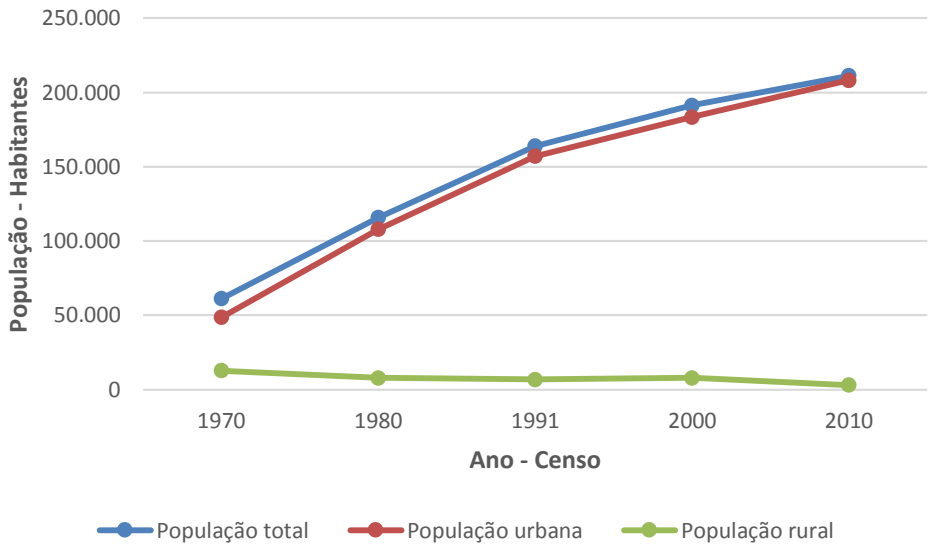


FIGURA 3 – DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL CONFORME CENSOS DEMOGRÁFICOS (FONTE: IBGE, 2014)

Analisando a Figura 1, observa-se que a população urbana apresentou um ritmo de crescimento acentuado de 1970 a 2010, enquanto que a população rural teve um decréscimo. Os dados indicam a ocorrência de migração interna de outros municípios para o município de Jacareí, possivelmente pela busca por melhores condições em termos de rendimento e oportunidade de emprego. No intervalo entre 1970 a 2010, a população total quadruplicou.

2.1.2 Economia

A economia do município está baseada nos três setores de atividades: agropecuária, setor primário, indústria, setor secundário, e serviços, setor terciário, conforme dados constantes no site do IBGE.

O setor primário não é o de maior renda, porém de grande importância socioeconômica.

De acordo com dados publicados pelo IBGE (2010) o município tem 0,39% de seu valor adicionado proveniente da agropecuária; 51,74% proveniente da indústria, 47,87% proveniente de serviços - Figura 4. Os valores adicionados em reais para cada setor encontram-se apresentados no Quadro 2 e Figura 5.

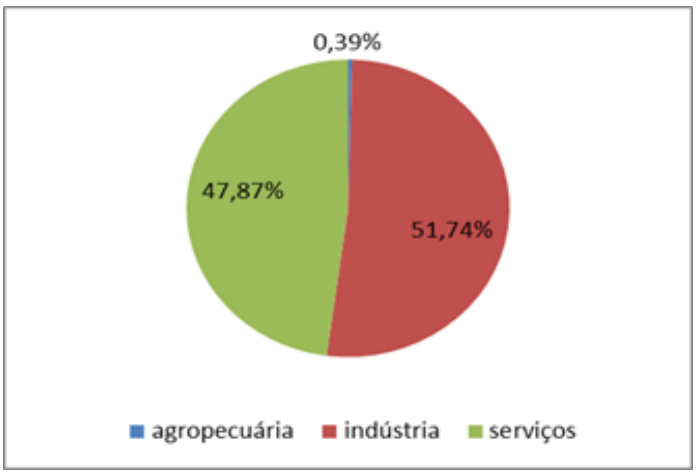


FIGURA 4 – VALOR ADICIONADO POR SETOR (%) (FONTE: IBGE, 2010)

VA - Agropecuária	VA - Indústria	VA - Serviços	VA – Total
18.281	2.432.244	2.250.567	4.701.092

QUADRO 2 – VALORES ADICIONADOS POR SETOR (R$ MIL) (FONTE: IBGE, 2010)

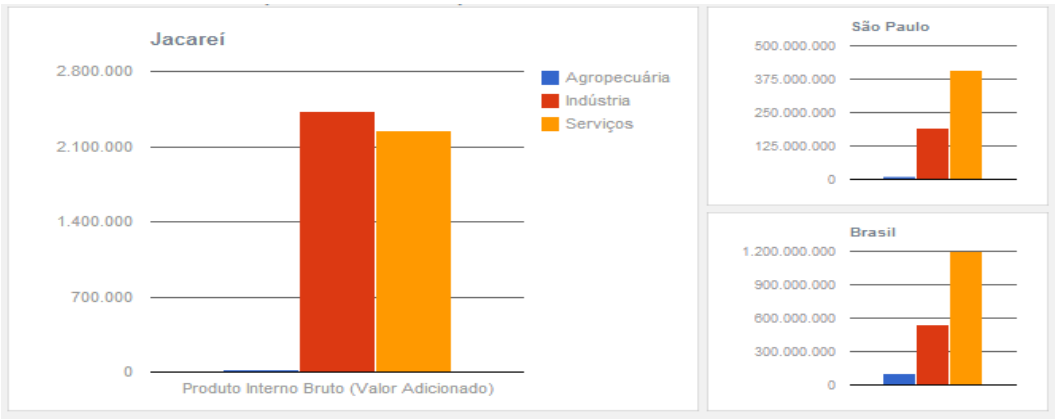


FIGURA 5 – VALOR ADICIONADO POR SETOR (R$) (FONTE: IBGE, 2010)

O número de indústrias na cidade é de aproximadamente 300. Os estabelecimentos comerciais são cerca de 4.000. As principais empresas são: AmBev (Companhia de Bebida das Américas), Heineken, BASF, Fibria Celulose e Papel, Cebrace que está ampliando sua planta na cidade em 60%

com investimentos de 390 milhões de reais, Dow Química, Latasa, Schrader Bridgeport, Parker Hannifin, Pirelli, Fademac, Freudenberg, Metalúrgica Ipê, IKK, Adatex, White Martins, Latecoere, Gates, Kadarfit, Adatex, Volex entre outras.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, órgão da ONU que tem por mandato promover o desenvolvimento, definiu que regiões com IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,700 a 0,799 são consideradas de desenvolvimentos humano alto. O IDH do município de Jacareí no ano de 2010 é de 0,777, portanto inferior ao IDH 0,783 do estado de São Paulo.

2.1.3 Saneamento Básico

A prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente de Jacareí.

2.2 MEIO FÍSICO

São apresentados os meios abióticos onde o território do município se desenvolve.

2.2.1 Clima

O clima do município é tropical de altitude a subtropical, com inverno seco. A variação de temperatura apresenta média anual de 21°C, sendo o mês mais frio – julho (média de 13°C) e o mais quente - fevereiro (média de 25°C), com índice pluviométrico anual em torno de 1.475mm.

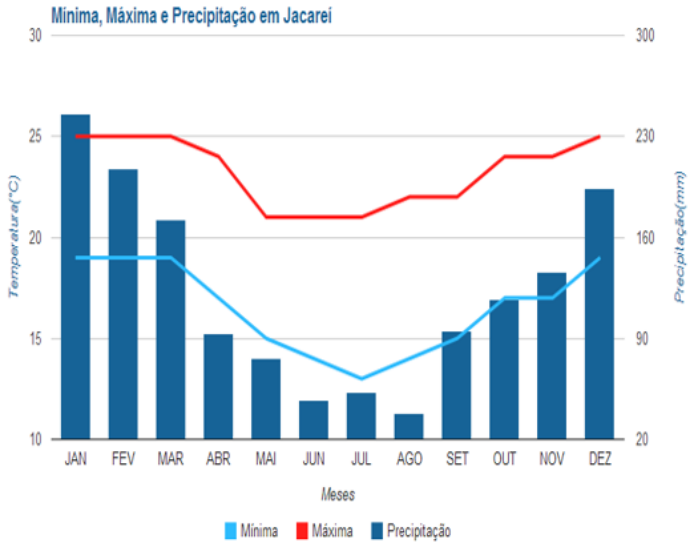


FIGURA 6 – CLIMATOLOGIA – CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS (FONTE: INMET/CFS/INTERPOTAÇÃO)

A Figura 6 apresentada é a média climatológica calculada a partir de uma série de 30 anos de dados observados, segundo a Climatempo Meteorologia (www.climatempo.com.br/climatologia).

2.2.2 Relevo

O território do Estado de São Paulo é formado, basicamente, de uma planície litorânea estreita, limitada pela Serra do Mar, e de planaltos e depressões no resto do território.

O relevo do Estado de São Paulo é subdividido nas seguintes unidades geomorfológicas:

- PROVÍNCIA COSTEIRA - Inclui as baixadas litorâneas, as serras da costa (Serra do Mar, de Paranapiacaba e de Itatins) e os morros da costa e do Vale do Ribeira;
- PLANALTO ATLÂNTICO - Abrange a faixa de rochas cristalinas que vai da região sul do Estado (Guapiara) até a região nordeste, na divisa com o Estado de Minas Gerais (Campos do Jordão);
- DEPRESSÃO PERIFÉRICA - Compreende a região que se estende desde o Planalto Atlântico para o oeste paulista, pelos vales do Médio Tietê, Paranapanema e Mogi-Guaçu;
- CUESTAS BASÁLTICAS - Formadas pelos remanescentes erosivos das camadas de rochas vulcânicas basálticas da Bacia do Paraná, na faixa que vai desde Ituverava e Franca a nordeste, até Botucatu e Avaré a sudoeste;
- PLANALTO OCIDENTAL - Incluem os planaltos das regiões de Marília, Catanduva e Monte Alto.

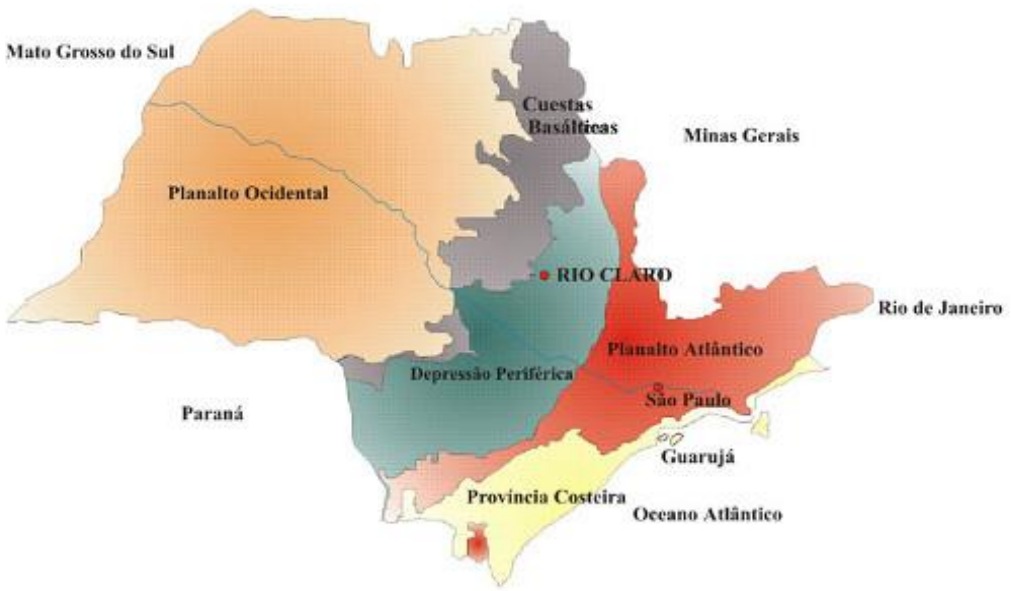


FIGURA 7 – REPRESENTAÇÃO DO RELEVO PREDOMINANTE NO ESTADO DE SÃO PAULO (FONTE: BIBLIOTECA VIRTUAL, 2015)

De acordo com a Figura 7, observa-se que o Município de Jacareí pertence ao Planalto Atlântico, onde o relevo é irregular, formada pela várzea da Bocaina do Paraíba entre as elevações da Serra da Mantiqueira e contraforte da Serra do Mar, lembrando que a cidade se localiza em um vale, aproximadamente a 23°S e a 45ºN, altitude máxima em torno dos 730 metros e, nas áreas de várzea, beirando os 570 metros.

2.2.3 Hidrografia

O território do Estado de São Paulo fica localizado, em sua maior parte, na região hidrográfica do Paraná.

O município de Jacareí pertence à região hidrográfica do Atlântico Sudeste e à bacia do Rio Paraíba do Sul – UGRHI2 – Figura 8, e é banhado pelos rios Comprido, Paraíba do Sul, Turi e Parateí, sendo o rio Paraíba do Sul o principal da cidade.

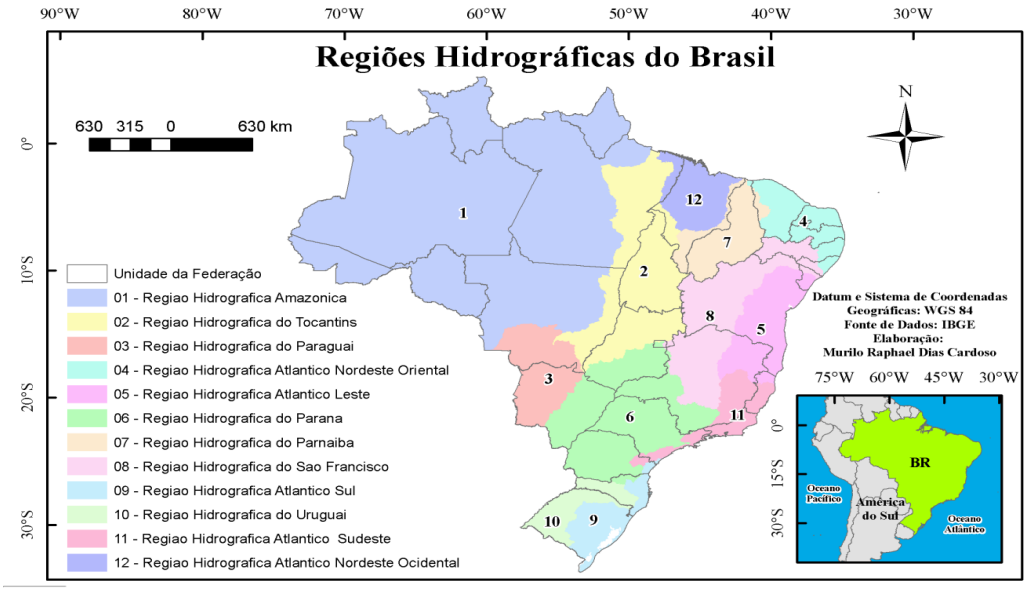


FIGURA 8 – REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

2.2.4 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação constituem espaços territoriais e marinhos detentores de atributos naturais ou culturais de especial relevância para a conservação, preservação e uso sustentável de seus recursos, desempenhando um papel altamente significativo para a manutenção da diversidade biológica.

A criação está prevista na Constituição Federal de 1988, Capítulo VI, Artigo 225, parágrafo 1º, inciso III, que determina ao Poder Público a incumbência de definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.

Em 18 de julho de 2000, foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), através da Lei Federal n° 9.985, regulamentada pelo Decreto Federal 4.340/2002. Essa lei federal estabelece os princípios básicos para a estruturação do sistema brasileiro de áreas protegidas e apresenta os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação da Natureza, compreendidas como: o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivo de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação da Natureza, de acordo com o SNUC, dividem-se em dois grandes grupos com características específicas e graus diferenciados de restrição:

- I - Unidades de Proteção Integral voltadas à preservação da natureza, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nessa Lei. Compreende as categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre.
- II - Unidades de Uso Sustentável objetivam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. É composto pelas categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Jacareí possui parte de uma unidade de conservação de uso ustentável em seu território, a APA da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Figura 12.

A Área de Proteção Ambiental (APA) Bacia do Rio Paraíba do Sul, criada pelo Decreto Federal 87.561, em 1982, tem 292.597,12 hectares – Quadro 3, dos quais aproximadamente 10.000 hectares estão inseridos no território de Jacareí.

A flora representativa da APA Bacia do Rio Paraíba do Sul é a Mata Atlântica: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Campos de Altitude.

UC	Proteção Legal	Área (ha)	Administração	Municípios
Bacia do Rio Paraíba do Sul	Decreto Federal 87.561/1982	292.597,12	Federal	Areias, Arujá, Bananal, Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Guaratinguetá, Guarulhos, Igaratá, **Jacareí**, Jambeiro, Lavrinhas, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Queluz, Redenção da Serra, Santa Branca, Santa Isabel, São José do Barreiro, São José dos Campos, Silveiras e Taubaté.

QUADRO 3 – APA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL (FONTE: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO)

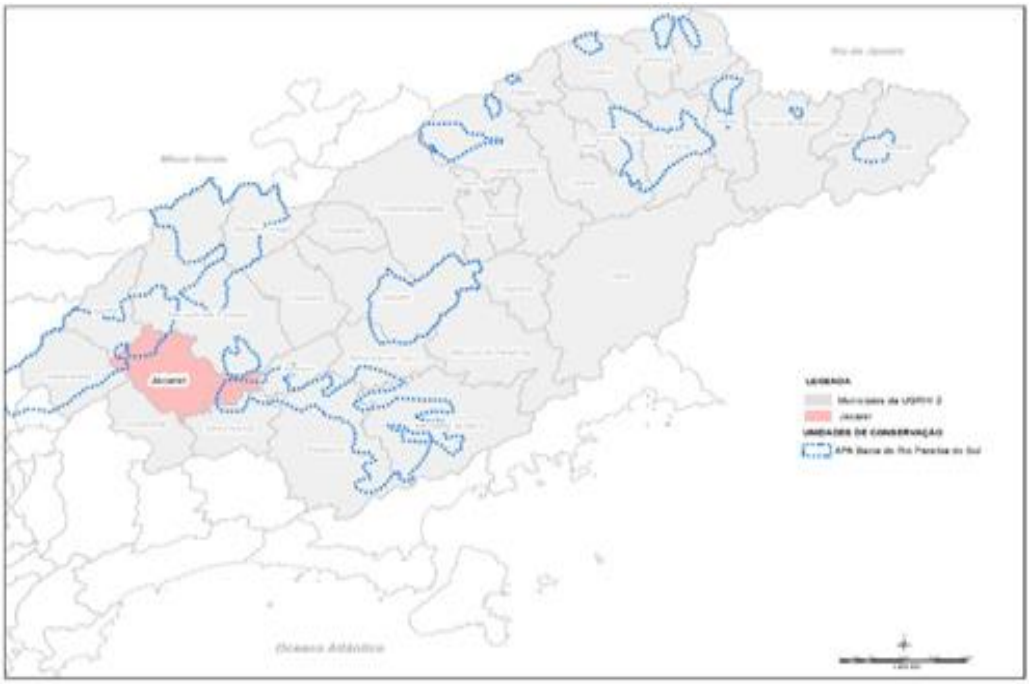


FIGURA 9 – APA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Se sob a ótica ambiental, a implantação de unidades de conservação é importante para a proteção dos recursos naturais, favorecendo o uso como manancial, pois o tratamento das águas captadas se daria por processos mais simples e econômicos. Por outro lado, quanto aos impactos econômicos, à seção de uma porção do território à proteção, mesmo com uma finalidade nobre, abastecimento público de água, implica que o município deixe de produzir bens de mercado que geram riquezas e tributos.

3 CONCESSÃO MUNICIPAL

A Prefeitura Municipal de Jacareí foi autorizada pela Lei Municipal nº 5.140 de 24 de janeiro de 2008, a delegar pelo regime de concessão administrativa a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

A partir de 15 de janeiro de 2010 o município assinou o contrato de concessão municipal com a sociedade de propósito específico "Concessão Ambiental Jacareí Ltda." pelo prazo de 20 anos, Contrato nº 3.001.00/2010 com valor de R$ 285.284.311,31 (duzentos e oitenta e cinco milhões, duzentos e oitenta e quatro mil, trezentos e onze reais e trinta e um centavos), baseado em uma Parceria Público-Privada (PPP), desta data em diante então a concessão passa a prestar os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, assumindo assim as seguintes atividades:

- Coleta manual e conteinerizada, de resíduos domiciliares, comerciais, provenientes da limpeza pública da área urbana e rural, bem como resultantes de feiras livres de varrição manual;
- Transporte, até o destino final, dos resíduos indicados no item anterior;
- Coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sépticos de saúde;
- Coleta e transporte de resíduos volumosos;
- Coleta e transporte de materiais recicláveis;
- Varrição manual de vias e logradouros públicos;
- Varrição mecanizada de meio-fio;
- Limpeza, lavagem e desinfecção de vias após as feiras livres;
- Execução das obras de recuperação e encerramento do aterro sanitário atualmente em operação, compreendendo o monitoramento do aterro após a desativação;
- Implantação, operação e manutenção do novo aterro municipal;
- Implantação e manutenção da usina de triagem de materiais recicláveis;
- Instalação e operação de unidade de compostagem;
- Implantação e operação de unidade de tratamento de resíduos sépticos;
- Implantação e operação de unidade de beneficiamento de resíduos da construção civil;
- Implantação, operação e manutenção de Sistema de Informações e Gerenciamento (SIG) e Indicadores Operacionais da Frota;
- Implantação de programa de educação ambiental no Município, por meio da promoção de campanhas junto à sociedade sobre a adequada gestão ambiental de resíduos sólidos e seus efeitos sobre a saúde e o meio-ambiente.

São objetivos da concessão administrativa:

- A constante universalização da cobertura dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos no Município;
- A busca da redução do volume de resíduos aterrados e da expansão do uso da reciclagem;
- A preservação da saúde pública;
- A proteção e a melhoria da qualidade do meio ambiente;
- A utilização adequada e racional dos recursos naturais;
- O gerenciamento dos resíduos sólidos;
- O incentivo à não geração de resíduos, ou, ao menos, a sua minimização por meio de práticas de incentivo à reutilização e reciclagem;
- O incentivo ao desenvolvimento de programas de capacitação técnica na área de gerenciamento de resíduos sólidos;
- A melhoria das condições sociais das comunidades que trabalham com o aproveitamento de resíduos sólidos;
- A adoção de soluções que propiciem o melhor aproveitamento das frações orgânica e inorgânica dos resíduos sólidos.
- A concessionária deverá prestar os serviços satisfazendo as condições de regularidade, universalidade, eficiência, atualidade, generalidade, segurança, higiene, cortesia e continuidade.

3.1 CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA MENSAL

O valor da Contraprestação Pecuniária Mensal – Quadro 4, referente ao valor original do contratado, segundo a Cláusula 13, será calculado de acordo com a seguinte planilha, cujos preços unitários serão aqueles constantes da PROPOSTA da CONCESSIONÁRIA:

ITEM	SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE MÉDIA	TARIFA	
				UNITÁRIO	MENSAL
1	Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos Domiciliares	T	3.857,36	179,09	690.819,97
2	Coleta, Transporte e Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde	T	19,54	2.237,70	43.723,35
3	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo I	equipe	1,00	36.548,88	36.548,88
4	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo II	equipe	1,00	20.731,85	20.731,85
5	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo III	equipe	1,00	19.659,89	19.659,89
6	Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos	Km	2.850,00	31,96	91.086,00
7	Varrição Mecanizada de Meio Fio	Km	150,00	93,23	13.984,50
8	Limpeza, Lavagem e Desinfecção de Vias após as Feiras Livres	equipe	1,00	55.133,01	55.133,01
9	Equipe para Serviços Gerais - Tipo I	equipe	2,00	54.515,01	109.030,02
10	Equipe para Serviços Gerais - Tipo II	equipe	1,00	75.235,10	75.235,10
11	Equipe para Serviços Gerais - Tipo III	equipe	1,00	32.732,06	32.732,06
CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA MENSAL					**1.188.684,63**

QUADRO 4 – CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA DA CONCESSÃO ADMINISTRATIVA – VALOR ORIGINAL DO CONTRATO (DATA BASE: AGOSTO/2009)

3.2 ADITIVOS NA CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA

De acordo com a nova Lei Federal 12.305/2010, devemos destinar ao aterro sanitário somente os rejeitos, ou seja, é necessário termos um melhor reaproveitamento de todos os tipos de resíduos.

Pensando no item acima citado da Lei Federal 12.305/2010 e considerando os avanços tecnológicos referente ao tratamento de resíduos sólidos urbanos e com base na Política Nacional de Resíduos, foi necessário fazer o 1º aditivo, com o intuito de fazer a instalação de uma Unidade de Biodigestão na área do Aterro Sanitário Fazenda Itaguassu.

Após a realização de estudos, verificou- se que através do Balanço de Massa da empresa fornecedora do sistema, os indicativos tinham os seguintes parâmetros, para uma quantidade de resíduos urbanos destinados ao aterro sanitário de 60.000 t/ano:

• Quantidade de Entrada: 60.000 t.

• Destinação em Aterro: 25.260 t.

• Túnel de Compostagem: 28.720 t.

• Recicláveis: 6.020 t.

Os parâmetros acima indicam que, do total da massa de entrada dos resíduos, 42,1% irão continuar sendo destinados ao Aterro Sanitário e 47,9% serão tratado no Túnel de Compostagem.

A partir desse aditivo o valor da Contraprestação Pecuniária Mensal passou a ser o apresentado no Quadro 5.

Posteriormente o plano foi atualizado e revisado, necessitando do 2º aditivo para:

- ✓ Aquisição de novos equipamentos e readequação das equipes;
- ✓ Ampliação das equipes; alteração de investimentos;
- ✓ Operação e tratamento de resíduos contaminantes;
- ✓ Operação de transbordo, triagem e transporte de entulho;
- ✓ Uso de equipamentos extras;
- ✓ Adequação dos quantitativos de varrição;
- ✓ Readequação de prazos e quantitativos.

A partir desse aditivo o valor da Contraprestação Pecuniária Mensal passou a ser o apresentado no Quadro 6, referente ao valor acordado no 2º aditivo, segundo a Cláusula 13, será calculado de acordo com a planilha do Quadro 6, cujos preços unitários serão aqueles constantes da PROPOSTA da CONCESSIONÁRIA:

ITEM	SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE MÉDIA	TARIFA	
				UNITÁRIO	MENSAL
1	Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos Domiciliares	T	4.160,84	366,71	1.525.838,78
2	Coleta, Transporte e Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde	T	19,54	2.237,70	43.723,35
3	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo I	equipe	1,00	36.548,88	36.548,88
4	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo II	equipe	1,00	20.731,85	20.731,85
5	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo III	equipe	1,00	19.659,89	19.659,89
6	Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos	Km	2.850,00	31,96	91.086,00
7	Varrição Mecanizada de Meio Fio	Km	150,00	93,23	13.984,50
8	Limpeza, Lavagem e Desinfecção de Vias após as Feiras Livres	equipe	1,00	55.133,01	55.133,01
9	Equipe para Serviços Gerais - Tipo I	equipe	2,00	54.515,01	109.030,02
10	Equipe para Serviços Gerais - Tipo II	equipe	1,00	75.235,10	75.235,10
11	Equipe para Serviços Gerais - Tipo III	equipe	1,00	32.732,06	32.732,06
CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA MENSAL					**2.023.703,44**

QUADRO 5 – CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA DA CONCESSÃO ADMINISTRATIVA – PRIMEIRO ADITIVO (DATA BASE: AGOSTO/2009)

ITEM	SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE MÉDIA	TARIFA	
				UNITÁRIO	MENSAL
1	Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos Domiciliares	t	4.160,84	366,71	1.525.821,64
2	Coleta, Transporte e Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde	t	19,54	2.237,70	43.724,66
3	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo I	equipe	1,00	124.843,61	124.843,61
4	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo II	equipe	1,00	64.569,48	64.569,48
5	Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos - Tipo III	equipe	2,00	19.659,89	39.319,78
6	Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos	Km	3.250,00	31,96	103.870,00
7	Varrição Mecanizada de Meio Fio	km	10,00	93,23	932,30
8	Limpeza, Lavagem e Desinfecção de Vias após as Feiras Livres	equipe	1,00	55.133,01	55.133,01
9	Equipe para Serviços Gerais - Tipo I	equipe	6,00	54.515,01	327.090,06
10	Equipe para Serviços Gerais - Tipo II	equipe	1,00	98.559,19	98.559,19
11	Equipe para Serviços Gerais - Tipo III	equipe	1,00	40.021,24	40.021,24
12	Operação de Transbordo, Triagem e Transporte de Entulho	equipe	1,00	57.823,54	57.823,54
13	Destinação de Resíduo Contaminante	-	-	-	136.254,12
14	Equipamentos	h	-	-	127.126,20
CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA MENSAL					**2.745.088,83**

QUADRO 6 – CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA DA CONCESSÃO ADMINISTRATIVA – SEGUNDO ADITIVO (DATA BASE: AGOSTO/2009)

3.3 FLUXOGRAMA DE TRABALHO

Desta forma após a repactuação do contrato a empresa “Concessão Ambiental Jacareí Ltda.” passa então a trabalhar de acordo com o fluxograma de trabalho abaixo:

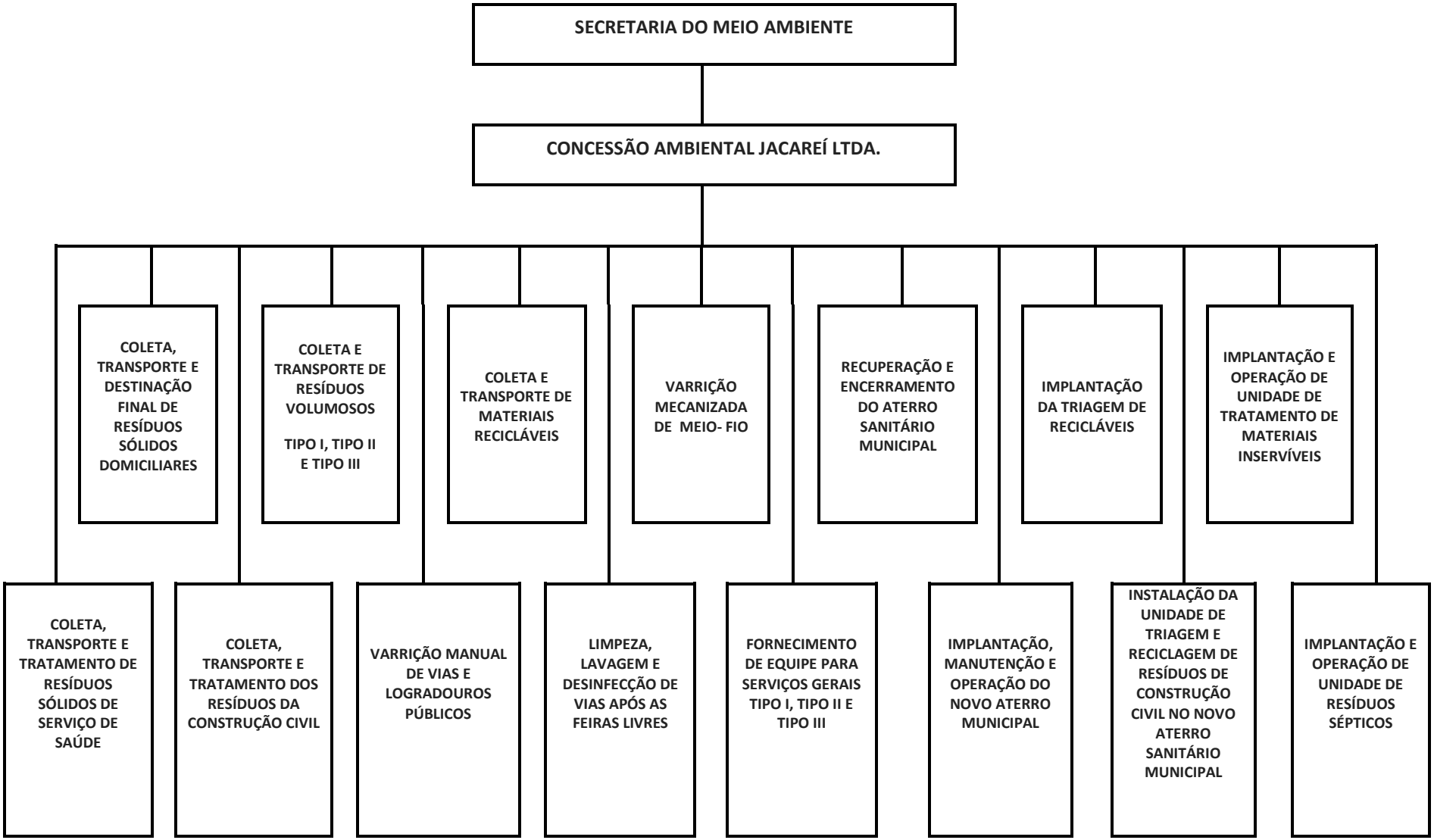


FIGURA 10 – FLUXOGRAMA DE TRABALHO

3.4 NORMA BRASILEIRA

De acordo com a norma ABNT NBR 10004:2004 classifica os resíduos em:

3.4.1 Classificação de Resíduos:

a. resíduos classe I – perigosos;
b. resíduos classe II – não perigosos;
c. resíduos classe II A – não inertes.
d. resíduos classe II B – inertes.

3.4.2 Resíduos Classe I - Perigosos:

São aqueles que apresentam as seguintes características:

a) periculosidade;
b) toxidade;
c) agente toxico;
d) toxidade aguda;
e) agente teratogênico;
f) agente mutagênico;
g) agente carcinogênico;
h) agente exotóxico;
i) Dose Letal - DL_{50} (oral, ratos);
j) Concentração Letal – CL_{50} (inalação, ratos);
k) Dose Letal - DL_{50} (dérmica, coelhos).

Os resíduos nesta classe podem ainda apresentar:

- Inflamabilidade;
- Corrosividade;
- Reatividade;
- Toxicidade;
- Patogenicidade.

3.4.3 Resíduos Classe II - Não Perigosos:

São aqueles que apresentam as seguintes características:

a) resíduos de restaurantes (restos de alimentos);
b) sucatas de metais ferrosos;
c) sucatas de metais não ferrosos (latão etc.);
d) resíduos de papel e papelão;
e) resíduos de plástico polimerizado;
f) resíduos de borracha;
g) resíduos de madeira;
h) resíduos de madeira têxteis;
i) resíduos de minerais não- metálicos;
j) areia de fundição;
k) bagaço de cana;
l) outros resíduos não perigosos.

3.4.4 Resíduos Classe II A - Não Inertes:

Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B – inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como:

a) Biodegradabilidade;
b) Combustibilidade;
c) Ou solubilidade em água

3.4.5 Resíduos Classe II B - Inertes:

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor conforme anexo G.

3.4.6 Fluxograma dos Resíduos:

A norma brasileira ABNT NBR 10004:2004 apresenta um fluxograma dos resíduos sólidos (Figura 11) quanto a caracterização e classificação, como segue:

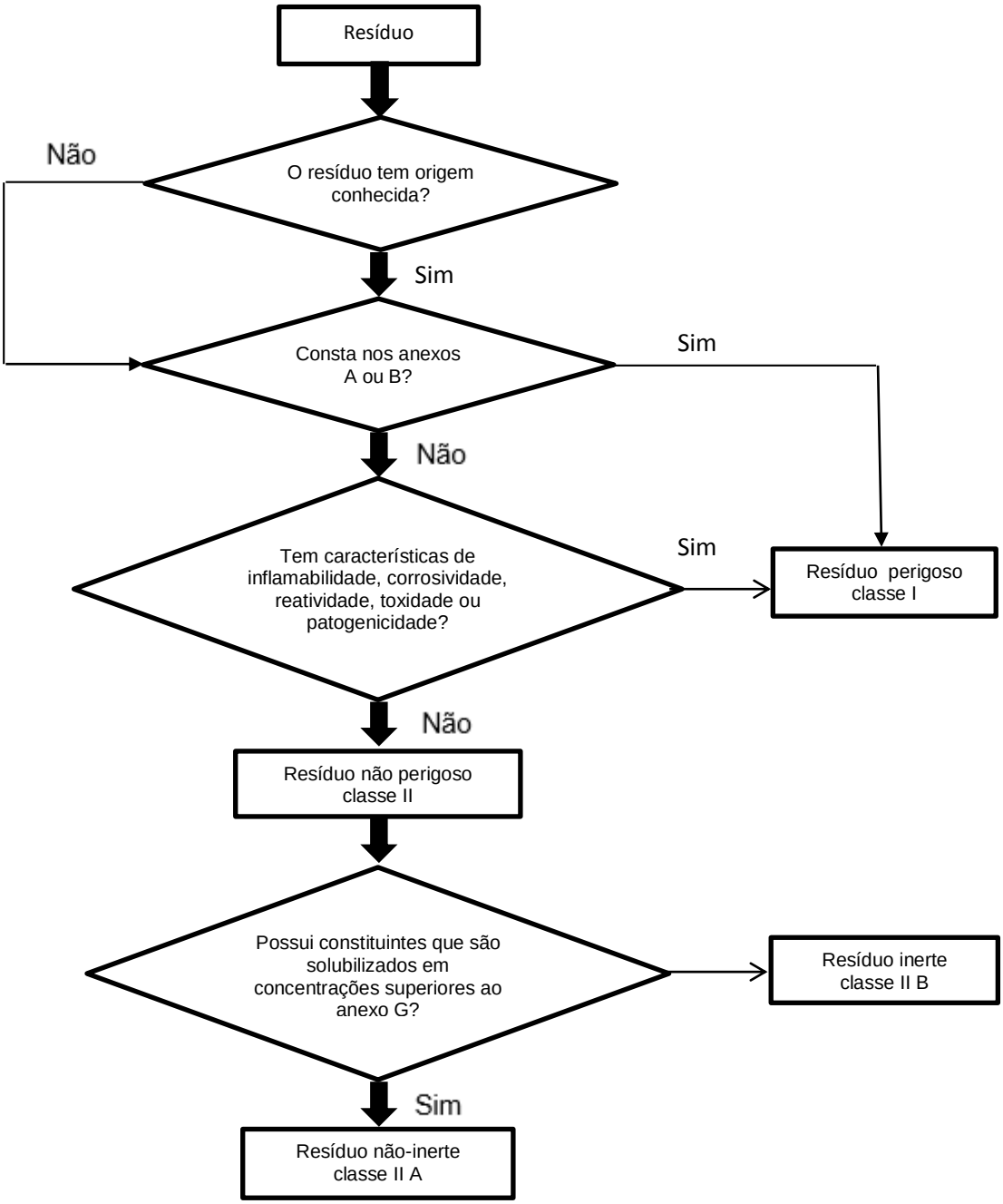


FIGURA 11 –CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SEGUNDO A NBR 10004:2004

4 DIAGNÓSTICO

O município de Jacareí possui um aterro sanitário em etapa de encerramento e outro em construção: considerado pela Lei Federal 12.305/2010 como a disposição final ambientalmente correta, é o local de descarga de rejeitos no qual são empregadas técnicas que permitem o controle da poluição e a proteção da saúde pública.

O aterro sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde humana e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos à menor área possível, reduzindo o seu volume a níveis nem sempre favoráveis á biodegradação, cobrindo-os com uma camada de terra ou material inerte, na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores.

O aterro sanitário sem qualquer processo prévio de tratamento é para a grande maioria dos casos a forma mais utilizada em grandes centros urbanos. Sua viabilidade econômica é altamente questionada, em termos de custos ambientais e financeiros para as prefeituras. Como o processo decomposição ocorre em ambiente anaeróbico, sem a presença de oxigênio, ocasiona a formação do danoso gás metano.

Atualmente no Brasil muitos aterros dispõem de sistema de captação, queima para simplesmente eliminação do metano e/ou alguns casos geração de energia (usinas de biogás), mas ao longo do tempo ocorre o seu esgotamento de gás, portanto somente é viável no seu estágio primário. Atualmente em muitos países é a ultimas das opções para tratamento de resíduos.

O tratamento do lixo é o processo que pode ser aplicado ao resíduo sólido com a finalidade de atender às exigências sanitárias, econômicas, sociais e outras. Destacam-se os processos de compostagem, trituração, incineração e reciclagem.

4.1 ATERROS SANITÁRIOS

Atualmente Jacareí possui um aterro sanitário que está próximo de atingir a cota máxima de aterramento do lixo produzido na cidade, apesar de possuir licença de operação da CETESB válida até 2015 ele está em fase de encerramento, fim da vida útil, para tanto foi selecionada uma nova área para implantação do novo aterro sanitário, ambos estão localizados na gleba da prefeitura chamada de “Fazenda Itaguassú” situada no bairro “Cidade Salvador” – Figura 15 e 16, a área do terreno é de 792.550 m², abaixo apresentamos a planta de localização de ambos.

O novo aterro sanitário foi projetado para receber resíduos domiciliares até 2038, a vida útil do aterro pode aumentar bastante com a reciclagem do lixo, exigência para todos os municípios do país, de acordo com a nova Lei Federal de Resíduos Sólidos, sancionada em 2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

De acordo com a resolução SMA 75/08 a CETESB solicita a elaboração de um plano de comunicação, o objetivo é esclarecer a população sobre a necessidade de implantação da Central de Tratamentos de Resíduos de Jacareí (CTR - JACAREÍ), em vista disto a Prefeitura de Jacareí com o apoio da Ambiental Jacareí e a RESI Consultoria e Projetos em Junho/2012 executaram o plano e apresentaram os resultados a CETESB.

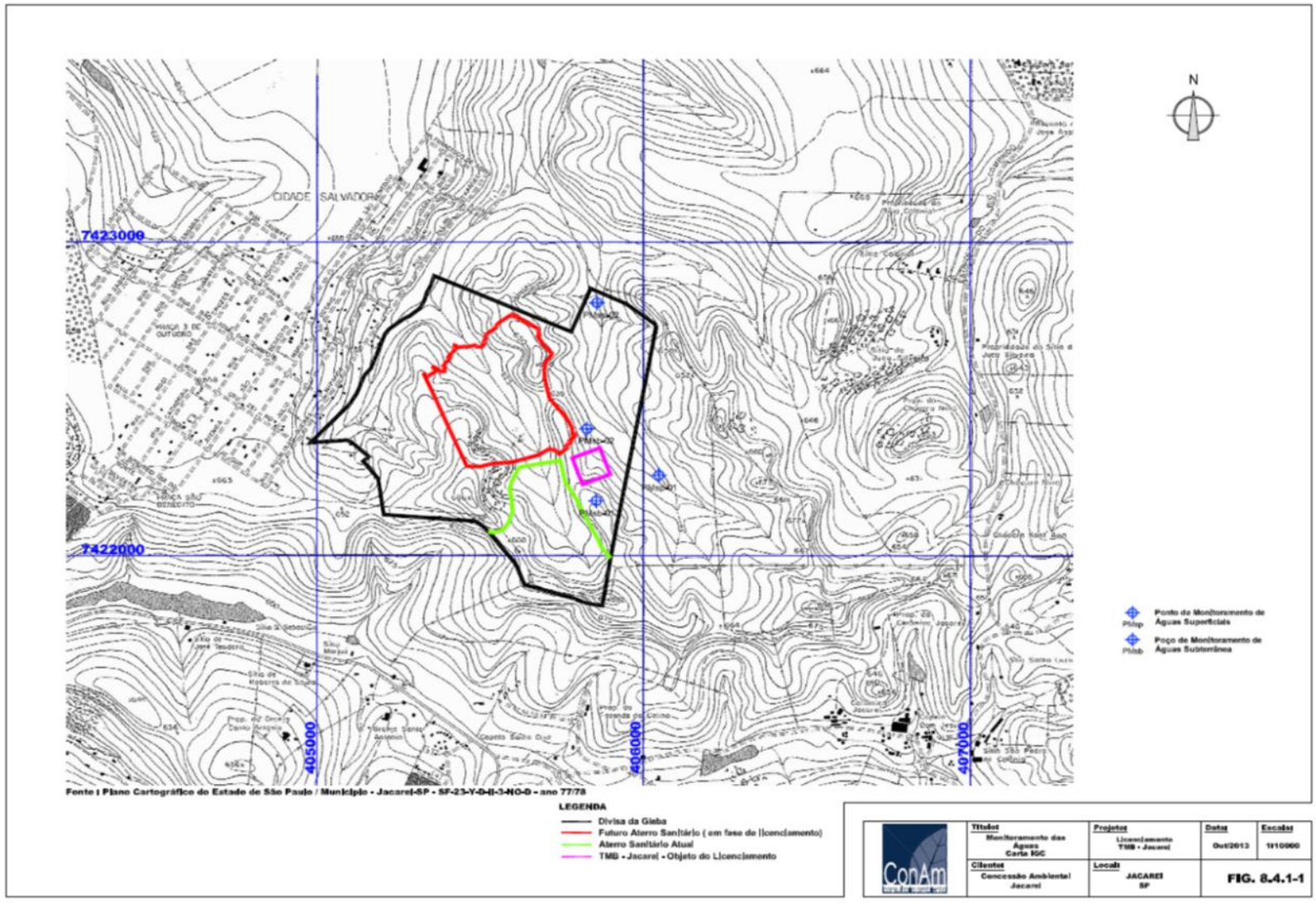


FIGURA 12 – ÁREA DA FAZENDA ITAGUASSÚ COM A LOCALIZAÇÃO DOS ATERROS SANITÁRIOS

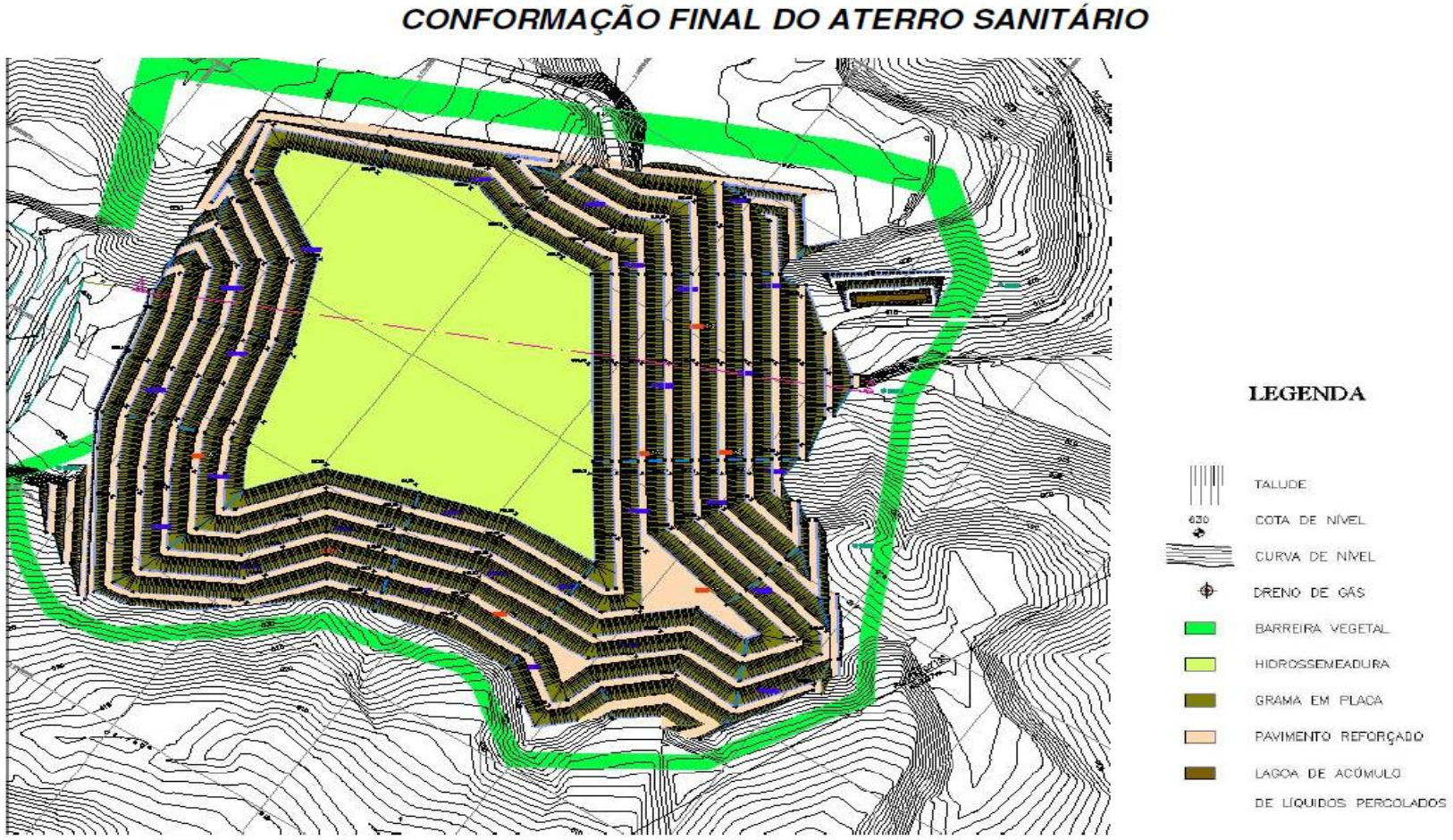


FIGURA 13 – CONFORMAÇÃO FINAL DO ATERRO SANITÁRIO

4.1.1 Aterro Sanitário em Fase de Encerramento

O aterro sanitário existente possui a seguinte estrutura:

- Rede de drenagem de águas pluviais – Figuras 14 e 15.
- Balança tipo rodoviária instalada na entrada do aterro com capacidade máxima para pesar até 60.000 kg – Foto 16;
- Rede coletora de chorume;
- Estação de pré-tratamento de chorume – Figuras 17;

FIGURA 14 – ATERRO SANITÁRIO EM FASE DE ENCERRAMENTO

FIGURA 15 – REDE DE DRENAGEM DO ATERRO SANITÁRIO

FIGURA 16 – BALANÇA TIPO RODOVIÁRIA DE 60.000KG

FIGURA 17 – ESTAÇÃO DE PRÉ-TRATAMENTO DE CHORUME

A quantidade de resíduos sólidos domiciliares e de varrição (RSDV) coletados em Jacareí, no ano de 2014, foi de 134 t/dia em média. Os resíduos são coletados em caminhões coletores compactadores, e são enviados para o aterro sanitário, lá eles são pesados e em seguida deveriam ir para a "Unidade de Triagem" – Figura 18 e 19, porém, a nova Unidade de Triagem está sendo construída dentro da Usina de Biodigestão, as obras estão em andamento, enquanto isso os resíduos sólidos são descarregados sem triagem diretos no aterro sanitário.

FIGURA 18 – UNIDADE DE TRIAGEM DESATIVADA

FIGURA 19 – UNIDADE DE TRIAGEM DESATIVADA

4.1.2 Aterro Sanitário em Fase de Implantação

Como dissemos anteriormente o novo aterro sanitário esta em fase de construção (Figuras 20 e 21) e também esta localizado na gleba da prefeitura chamada de "Fazenda Itaguassú", sua localização geográfica esta localizada nas coordenadas N = 7.422.300 e E = 406.100.

O aterro deverá suportar a disposição por 20 (vinte) anos, as quantidades coletadas deverão ser gradativamente reduzidas com a implementação do plano de educação ambiental, unidade de triagem, coleta seletiva e a operação da usina de biodigestão.

FIGURA 20 – ATERRO SANITÁRIO EM CONSTRUÇÃO

FIGURA 21 – ATERRO SANITÁRIO EM CONSTRUÇÃO

4.1.3 Usina de Biometanização ou Biodigestão

Em fase de licenciamento, a Usina de Biometanização (biodigestão), também chamada de planta de "Tratamento Mecânico-Biológico", que está sendo construída em Jacareí pretende dar mais ênfase à separação correta do lixo e ao tratamento e aproveitamento energético do material orgânico.

A planta foi dimensionada para receber e tratar a totalidade dos resíduos sólidos domiciliares gerados no município de Jacareí com capacidade de até 60.000 t/ano. Com o tratamento, estima-se que do total da massa de entrada dos resíduos, 42,1% irão continuar sendo destinados ao Aterro Sanitário e 47,9% serão tratado na Usina de Biometanização.

A concepção de tratamento dos resíduos propostas para a TMB - Jacareí visa atingir os seguintes objetivos:

- Melhoria nas características físico-químicas dos rejeitos através da minimização do potencial de emissão de biogás e da carga orgânica do chorume;
- Diminuição da quantidade de resíduos a serem aterrados, em especial do seu volume, ou seja, potencialização da vida útil do aterro;
- Absorção e eliminação de substâncias contaminantes;
- Implantação de sistema integrado de triagem, propiciando a reciclagem, reaproveitamento e ainda a valorização energética dos resíduos visando a proteção dos recursos naturais; e
- Adoção de todos os procedimentos para a redução de emissões de odores em especial as relacionadas com os odores da decomposição, através de procedimentos mitigadores como o enclausuramento de gases e adoção de filtro biológico.

De um modo geral, o tratamento mecânico-biológico (TMB – Jacareí) receberá e tratará os resíduos provenientes da coleta urbana do município, sendo que primeiramente os mesmos serão separados no pré-tratamento mecânico (triagem) em diferentes frações que serão processadas ou coletadas separadamente na planta de tratamento mecânico-biológico (TMB).

Estima-se que cerca de 11% do total recebido na TMB será passível de reciclagem e serão encaminhados para a Cooperativa Jacareí Recicla também implantada nas dependências da Central de Tratamento de Resíduos (CTR-Jacareí).

O tratamento biológico ocorrerá na forma de fermentação onde serão processadas as frações com alto potencial de degradabilidade com dimensões entre 20 e 80 mm e estabilização aeróbia em túneis voltada para a fração orgânica sobressalente.

Desta forma, a partir do arranjo tecnológico proposto, o município de Jacareí atende integralmente as premissas previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no momento em que implementa o tratamento integral dos resíduos sólidos urbanos.

A planta contará com um contínuo monitoramento de todas as fases operacionais.

A seguir serão apresentados de forma reduzida as fases operacionais da unidade:

a) Pátio de descarregamento:

Durante a elaboração do descritivo tecnológico buscou-se agregar técnicas mais modernas e seguras de armazenagem e processamento. Desta forma, para área de descarregamento optou-se por um pátio plano coberto, com piso impermeabilizado e dotado de sistema de drenagem para as águas de lavagem. O pátio plano foi dimensionado para armazenar a quantidade de recebimento dos resíduos gerados em pelo menos 1 dia de coleta.

b) Tratamento mecânico:

A área para o tratamento mecânico localiza-se no mesmo nível que o pátio plano de descarregamento, ou seja, será realizada em galpão coberto, com piso impermeabilizado e dotado de sistema de captação para as águas de lavagem.

Os resíduos serão transportados por pá-carregadeira para o rompedor de sacos. Em seguida será o resíduo submetido a um peneiramento em duas fases, onde na primeira fase temos uma malha de 80 mm presente no tambor de peneiramento e na segunda fase uma malha de 20 mm. As frações grossas, maiores que 80 mm, serão encaminhadas para a central de triagem, parte das frações médias para o fermentador e as frações finas < 20 mm para a estabilização aeróbia. As frações grossas permitem uma seleção visual e manual. As frações médias possuem potencial para fermentação.

c) Fermentação:

O sistema de fermentação escolhido é do tipo biodigestão seca em túneis, realizado no módulo por batelada. Comparado aos sistemas de biodigestão convencionais na forma contínua ou úmida, os processos por batelada mostram as seguintes vantagens, as quais são especialmente significativas para uma planta no Brasil:

- Não há necessidade de uma preparação onerosa das frações para a biodigestão;
- Não há necessidade de uma mistura mecânica durante a fermentação. No fermentador não se encontram componentes mecânicos;

- Não há risco de redução no desempenho da fermentação quando da desconstituição dos microrganismos biológicos devido há existência de microrganismos biocinéticos que garantem a base do processamento;
- Não há necessidade de um processo oneroso de prensagem ao término da biodigestão seca descontínua (por batelada).

d) Estabilização aeróbia:

A estabilização aeróbia acontecerá em um sistema fechado na forma de túneis por um período de 28 dias.

A densidade dos resíduos estabilizados deverá alcançar um índice > 0,5 t/m³, representando uma massa anual de cerca 13.050 t de resíduos estabilizados < 80 mm.

A configuração do túnel prevista será de 5,5 m de largura, 36 m de comprimento e 5 m de altura, resultando em um total de 8 túneis, durante o dimensionamento destas unidades já estão contemplados tempo de carregamento e descarregamento dos túneis. O volume de carregamento por túnel é de 515 m³ sendo necessário 8 horas para seu preenchimento.

O tratamento aeróbio acontece em túneis, executados na forma de garagens em concreto armado. Nos túneis podem ser regulados os parâmetros de controle do processo como presença de oxigênio, umidade e temperatura. As vantagens do tratamento em sistema fechado são a velocidade do processo e as baixas emissões de gases.

e) Decompactador:

O decompactador é um equipamento empregado com o objetivo de homogeneizar e umedecer o material após o fermentador e durante a estabilização aeróbia com capacidade para 101 m³/h.

A fração proveniente do fermentador é misturada com frações orgânicas frescas < 80 mm e em seguida encaminhada para o estabilizador aeróbio.

As demais frações orgânicas < 80 mm também são encaminhadas para os túneis de aerobização.

A massa presente no estabilizador aeróbio depois de 2 semanas é encaminhado para o decompactador, sendo umedecido e depois retorna ao túnel de aerobização.

Ao término dos 28 dias no estabilizador aeróbio o material estabilizado é encaminhado para área de armazenagem e em seguida transportado por caminhões basculantes para aterramento.

f) Sistema de armazenamento do resíduo tratado (massa estabilizada):

O pátio de armazenagem será implantado em área edificada (coberta e com fechamento lateral) e piso impermeabilizado, provido de sistema de captação de águas de lavagem.

Do pátio de armazenagem o material tratado será encaminhado ao Aterro Sanitário situado na mesma gleba, através de caminhões basculantes. Estima-se uma movimentação de 23 cargas de 10 m³. Caso seja necessário elevar o teor de umidade, uma parte da massa poderá ser reencaminhada para o decompactador.

g) Outros aspectos operacionais:

O transporte dos resíduos até a "TMB" continuará sendo realizado através de caminhões compactadores com capacidade média individual de transporte de aproximadamente 7,0 toneladas.

Estes caminhões continuarão sendo pesados na balança do tipo rodoviária já existente na CTR-Jacareí e encaminhados ao TMB-Jacareí, no setor de recepção, próximo à etapa de separação, onde descarregarão o lixo, voltando em seguida para a balança onde serão novamente pesados para se tirar a tara, tendo-se desta forma a quantidade de lixo efetivamente transportado pelo caminhão.

Os caminhões basculantes que removerão o resíduo tratado para o aterro sanitário, assim como os caminhões de outros resíduos e recicláveis removidos também serão pesados de maneira a obter todo o balanço das operações na Unidade. Estes dados de controle serão compilados em planilhas que ficarão armazenadas na unidade e compiladas em forma de relatórios mensais.

Semestralmente estes relatórios deverão ser encaminhados à CETESB. Este dado será armazenado para que se produzam relatórios diários de pesagem e controle.

Como conclusão do descritivo do processo temos a dizer que o crescente volume de resíduos sólidos gerado diariamente no Brasil tem trazido uma série de problemas ligados principalmente à obtenção de uma forma de disposição final eficaz, sob os pontos de vista ambientais, econômicos, sociais e administrativos.

A partir da década de 90, a dinâmica do manejo de resíduos urbanos exprime maior complexidade, para além do aspecto técnico e tecnológico.

A preservação do meio ambiente e dos recursos naturais são os maiores desafios globais dos nossos tempos, corroborando para o entendimento de que o meio ambiente e o desenvolvimento econômico não precisam caminhar separadamente, na verdade são complementares.

Desta forma, o projeto proposto vem não apenas garantir que a Prefeitura de Jacareí atenda as demandas legais criadas pela instituição da PNRS, Lei Federal 12305/2010, mas principalmente oferece ao município a oportunidade de implementar tecnologia de ponta para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos, reduzindo o desperdício e principalmente, garantindo a proteção dos recursos primários e climáticos, promovendo assim o bem-estar social das futuras gerações.

O conceito tecnológico desenvolvido para a planta de tratamento mecânico-biológico na cidade de Jacareí atende aos mais elevados requisitos técnicos para valorização dos resíduos sólidos urbanos, garantindo ainda padrões de sustentabilidade no que se refere à conservação dos recursos naturais, proteção ambiental e proteção do clima. Também permite uma melhoria nas condições de trabalho, principalmente da equipe envolvida na triagem manual, no momento em que reduz o potencial contaminante dos resíduos através da higienização das frações orgânicas.

O sistema oferecido para redução das emissões de odores compreende técnicas modernas, atendendo aos requisitos existentes para lançamento de emissões e tomando em consideração, durante seu planejamento, que a área afetada compreende uma área residencial presente a menos de 500 m da planta TMB. O sistema de filtragem operando corretamente poderá alcançar uma redução de emissões de no mínimo 95%.

A tecnologia proposta é empregada internacionalmente e acumula diversas experiências, permitindo assim sua aplicação mais eficaz em mercados onde o índice de fração orgânica é elevado na composição dos resíduos.

Portanto, o tratamento mecânico e biológico gera uma redução significativa de volume de aterramento, onde as taxas de redução variam entre 65 e 72%. A emissão de metano é reduzida entre 85 e 90%. Desta forma, o projeto oferecido cumpre com os requisitos de proteção climática e preservação dos recursos primários.

A implementação do projeto ofertado ratifica o compromisso público com a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado através de uma gestão eficaz de resíduos com redução, reaproveitamento e reciclagem, promovendo maior inclusão e justiça social, além da otimização dos gastos públicos, cujo reflexo será a melhora da limpeza urbana, saúde pública, preservação ambiental e responsabilidade social, objetivo de todos os segmentos da sociedade.

O tratamento mecânico-biológico (TMB – Jacareí) irá garantir o reaproveitamento quase total do lixo, destinando ao aterro sanitário uma pequena parcela de resíduos que não agridem o meio ambiente.

O processo de separação (triagem) dos resíduos sólidos propicia que o lixo orgânico seja tratado de modo que ele seja transformado em um composto orgânico (adubo) do qual podemos extrair o gás metano, o gás é usado para produzir energia elétrica para consumo próprio, ou em caso de excedentes, pode ser vendido as concessionárias de energia.

Após o tratamento e a extração do gás o material restante pode ser transformado em adubo orgânico, o adubo pode ser aproveitado em jardins ou até mesmo em plantações, dependendo do volume ou uso que se quer dar.

Com este aproveitamento o lixo destinado ao aterro sanitário é bem menor, desta forma prolonga-se a vida útil do aterro sanitário.

Para a implantação do empreendimento foi selecionada uma área de 12.000 m², sendo que neste local está em implantação um galpão produtivo projeto para agrupar todas as fases de recepção e tratamento do TMB-Jacareí. O galpão produtivo em questão terá uma área de 8.861,73 m² e possuirá fechamento laterais e cobertura. O galpão terá piso impermeabilizado e será dotado de sistema de captação e coleta de águas de lavagem e eventuais líquidos percolados oriundos das fases de recepção e separação dos resíduos.

Além do galpão serão disponibilizadas em área externa estacionamento de veículos e pátio de circulação.

FIGURA 22 – OBRAS DA USINA DE BIOMETANIZAÇÃO

FIGURA 23 – OBRAS DA USINA DE BIOMETANIZAÇÃO

Abaixo apresentamos o fluxo de operaçao e balanço de massas e algumas plantas do Tratamento Mecânico-Biológico.

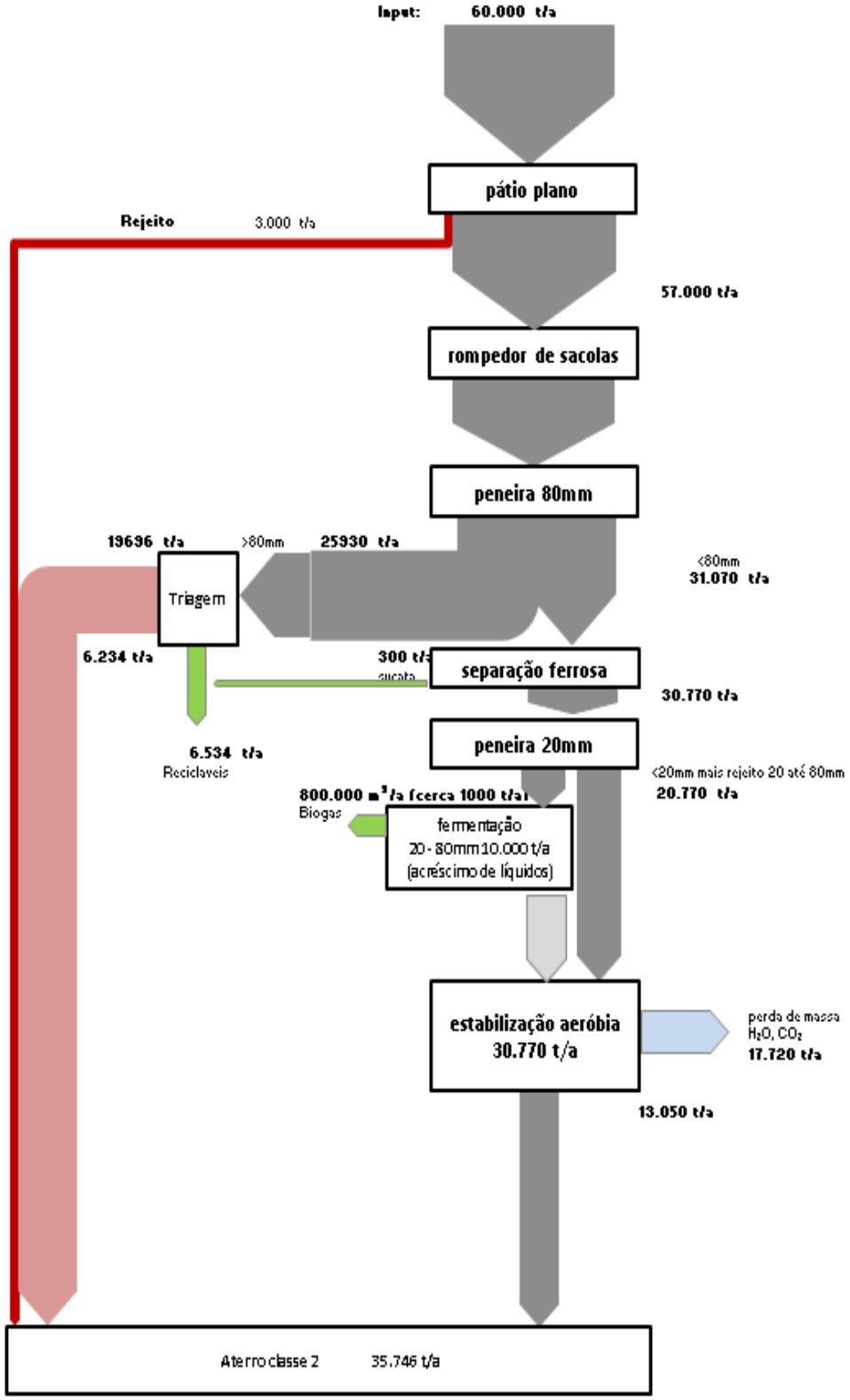


FIGURA 24 – FLUXO DE OPERAÇÃO E BALANÇO DE MASSA

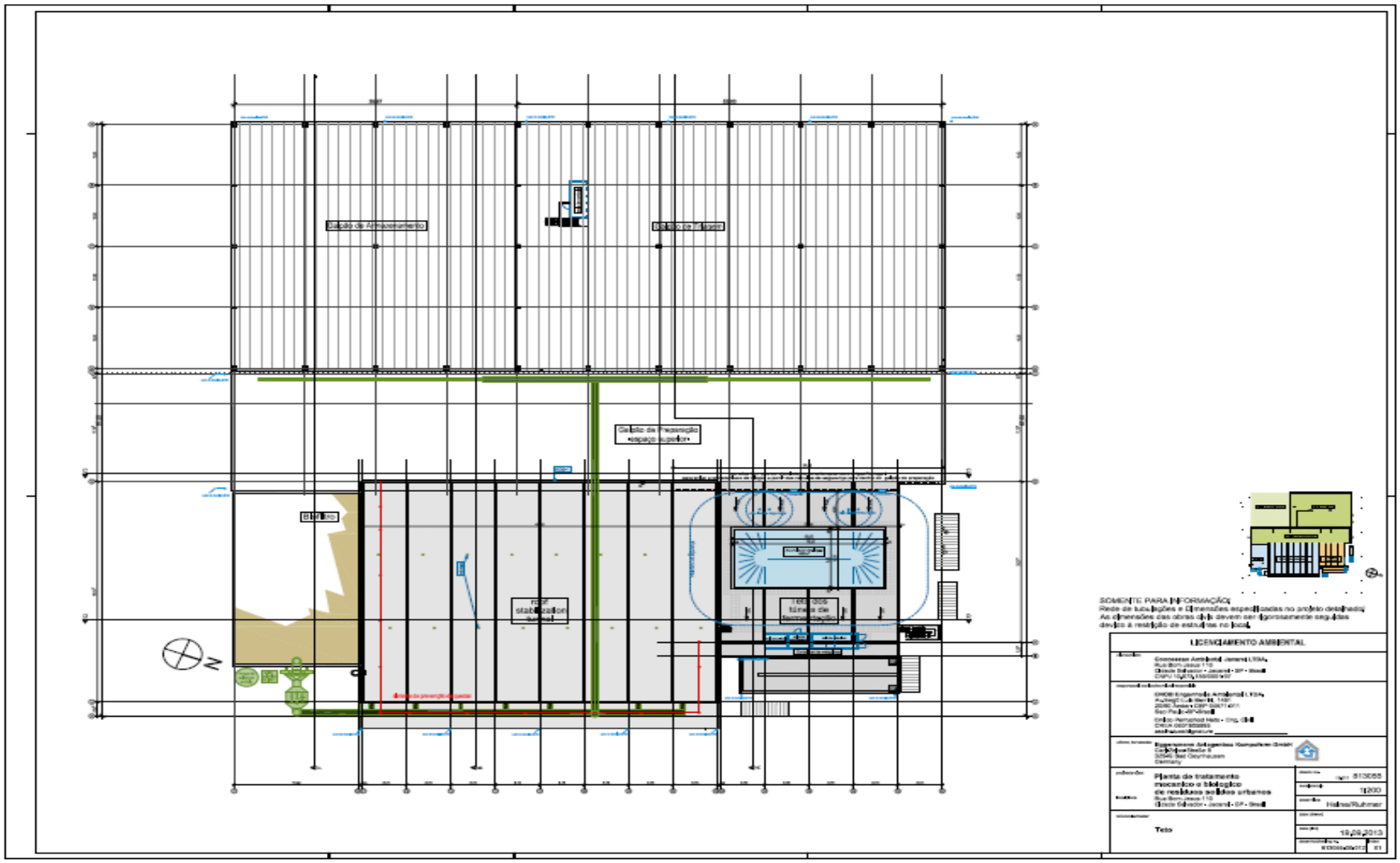


FIGURA 25 – PLANTA DE TRATAMENTO MECÂNICO - BIOLÓGICO

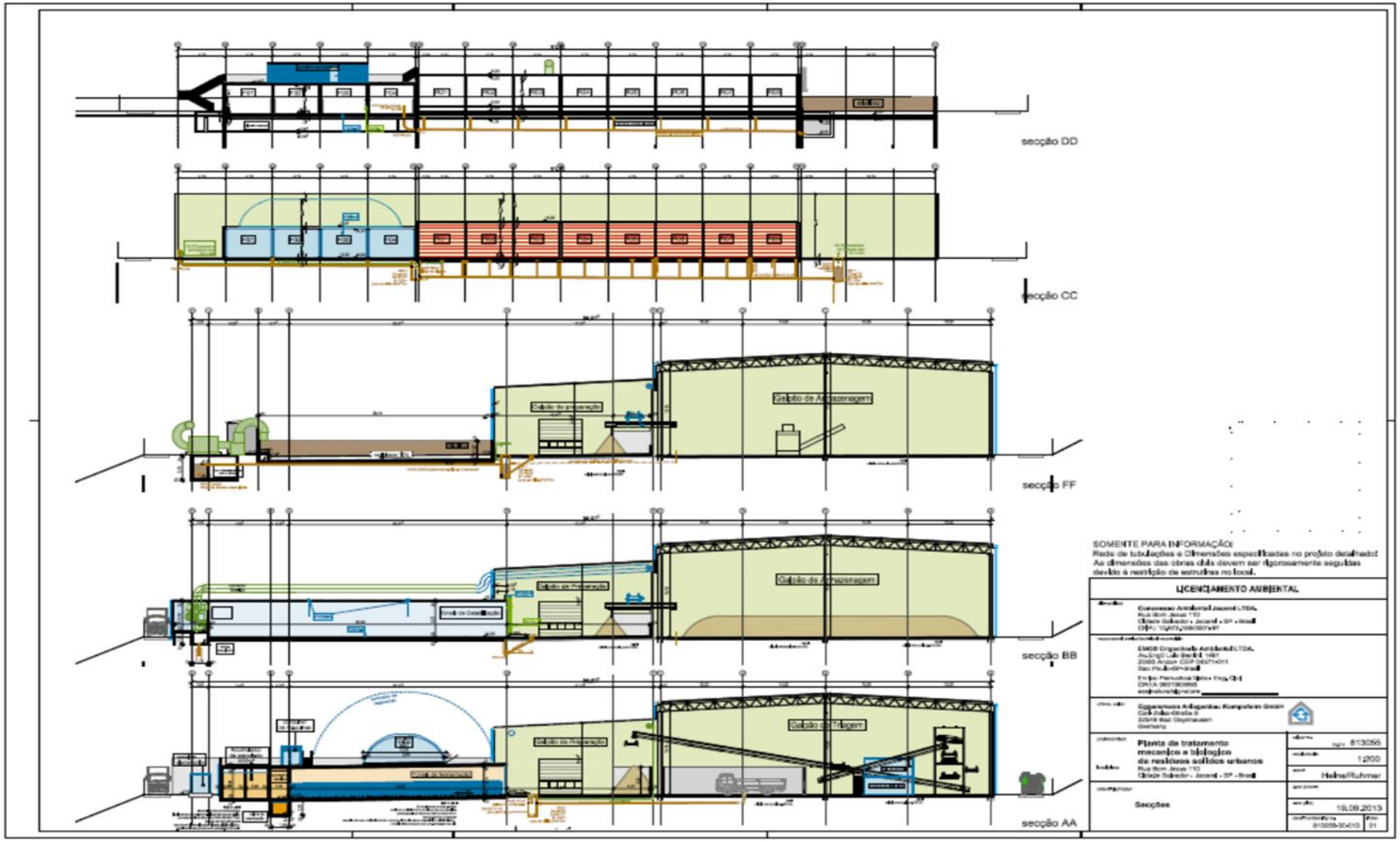


FIGURA 26 – SECÇÕES DO TRATAMENTO MECÂNICO - BIOLÓGICO

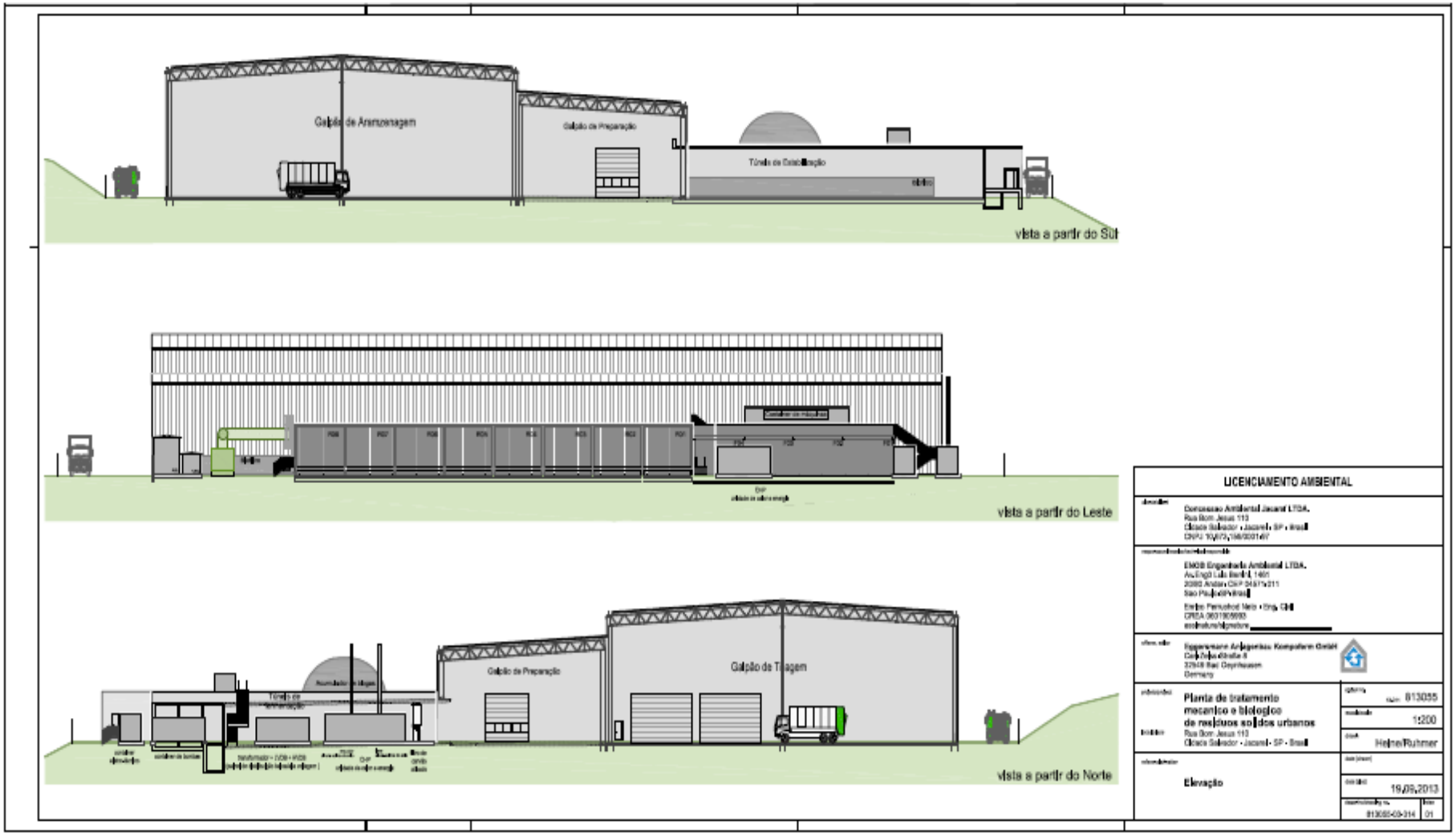


FIGURA 27 – VISTAS DO TRATAMENTO MECÂNICO - BIOLÓGICO

4.2 COLETA MANUAL E CONTÊINERIZADA, TRANSPORTE ATÉ O DESTINO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, COMERCIAIS, PROVENIENTES DA LIMPEZA PÚBLICA DA ÁREA URBANA E RURAL, OS RESULTANTES DE FEIRAS LIVRES E VARRIÇÃO MANUAL (RSDV):

4.2.1 Coleta dos Resíduos

A coleta dos resíduos de que trata este item é executada nas vias, logradouros, prédios públicos, feiras livres e mercados municipais, em todas as vias abertas e em condições de circulação de veículos ou que venham a ser abertas durante a vigência do contrato.

A Concessionária dispõe de sistema específico para a coleta de resíduos em locais de difícil acesso, seguindo as diretrizes da Secretaria de Meio Ambiente.

O sistema de coleta diferenciada em áreas de difícil acesso envolve, preferencialmente, a implantação de contêineres de 1.000 (mil) litros ou de caixas coletoras para o transbordo dos resíduos

4.2.2 Locais de Coleta e Frequência

O município possui 19 (dezenove) setores de coleta, no quadro a seguir, são apresentados os bairros que compõem cada setor, a frequência de coleta e o horário em que os resíduos sólidos domiciliares e de varrição são coletados.

NÚMERO DO SETOR	FREQUÊNCIA	TURNO	LOCAIS
01	DIÁRIO	NOTURNO	JARDIM LIBERDADE, JARDIM BELA VISTA, JARDIM DO CRUZEIRO, VILA DENISE, JARDIM LEONÍDIA, JARDIM PEREIRA DO AMPARO, JARDIM PARAÍBA, JARDIM SÃO JOSÉ, VILA SÃO JOSÉ, VILA EMIDIA COSTA, CENTRO, VILA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA
02	DIÁRIO	NOTURNO	CDHU CAMPO GRANDE, VILA VILMA, VILA APRAZÍVEL, VILA MARIA, VILA FORMOSA, PARQUE ITAMARATI, JARDIM SÃO MANOEL, JARDIM SPER, VILA PINHEIRO, JARDIM GUARANI, JARDIM SANTA MÔNICA, CONJ. RESIDENCIAL BRASÍLIA
03	DIÁRIO	NOTURNO	JARDIM MESQUITA, AVAREÍ, PROLONGAMENTO SANTA MARIA, CHÁCARAS RURAIS STA. MARIA, JARDIM SANTA MARIA, PARQUE BRASIL, PARQUE NOVA AMÉRICA, JARDIM DAS INDÚSTRIAS, JARDIM ALTOS DE SANT´ANNA I E II, COND. TERRAS DE SANT'ANNA
04	ALTERNADO 2ª, 4ª E 6ª	NOTURNO	JARDIM ESPERANÇA, JARDIM SÃO LUÍS, CIDADE NOVA JACAREÍ, JARDIM NOVA ESPERANÇA, VILA SÃO JUDAS TADEU, JARDIM DO PORTAL
05	ALTERNADO 3ª, 5ª E SÁBADO	NOTURNO	PARQUE MEIA LUA, JARDIM CONQUISTA, PARQUE DOS SINOS
06	ALTERNADO 2ª, 4ª E 6ª	DIURNO	VILA BRANCA, PARQUE CALIFÓRNIA, PEDRAS PRECIOSAS, VILA D´ITÁLIA, RIO COMPRIDO

(Continua)

NÚMERO DO SETOR	FREQUÊNCIA	TURNO	LOCAIS
07	ALTERNADO 3ª, 5ª E SÁBADO	DIURNO	JARDIM MARCONDES, JARDIM LUIZA, JARDIM DORA, JARDIM NICÉLIA, JARDIM CALIFÓRNIA, JADIM VERA LÚCIA, JARDIM PRIMAVERA, VILA LOPES
08	ALTERNADO 2ª, 4ª E 6ª	DIURNO	JARDIM PITORESCO, CIDADE SALVADOR, VILA REAL, CONJUNTO HABITACIONAL NOVO AMANHECER
09	ALTERNADO 3ª, 5ª E SÁBADO	NOTURNO	JARDIM JACINTO, JARDIM INDEPENDÊNCIA, JARDIM SIESTA, JARDIM MARISTER, JARDIM FLÓRIDA, VILA MACHADO
10	ALTERNADO 2ª, 4ª E 6ª	DIURNO	PARQUE SANTO ANTÔNIO, JARDIM DAS OLIVEIRAS, JARDIM MARIA AMÉLIA, JARDIM MARIA AMÉLIA I E II, VILA MARIA, NOVA ALIANÇA, VILA ROMANA
11	ALTERNADO 3ª, 5ª E SÁBADO	DIURNO	PARQUE DOS PRÍNCIPES, VILA ZEZÉ, CONJUNTO SÃO BENEDITO, CONJUNTO PROLAR
12	ALTERNADO 3ª, 5ª E SÁBADO	DIURNO	JARDIM COLÔNIA, JARDIM PARAÍSO, JARDIM YOLANDA, SANTO ANTÔNIO DA BOA VISTA, ESTRADA DA CERAMICA, FAZENDA HARMONIA

(Continua)

NÚMERO DO SETOR	FREQUÊNCIA	TURNO	LOCAIS
13	ALTERNADO 2ª, 4ª E 6ª	NOTURNO	SÃO JOÃO, TERRAS DE SÃO JOÃO, JARDIM PAULISTANO, COM. E RESIDENCIAL S. PAULO, SANTA CRUZ DOS LÁZAROS, CIDADE JARDIM, JARDIM BEIRA RIO, BALNEÁRIO PARAÍBA, JARDIM DIDINHA
14	ALTERNADO 2ª, 4ª E 6ª	DIURNO	ESTÂNCIA PORTO VELHO, BANDEIRA BRANCA I E II, JARDIM TERRAS DE SANTA HELENA, JARDIM ELZA MARIA, JARDIM AMÉRICA, JARDIM PANORAMA, JARDIM VISTA VERDE, JARDIM AMÉRICA, CDHU BANDEIRA BRANCA
15	ALTERNADO 3ª, 5ª E SÁBADO	DIURNO	DISTRITO DE SÃO SILVESTRE, VILA SÃO JOÃO, VILA SÃO SIMÃO, JARDIM BOA VISTA, JARDIM SÃO GABRIEL, JARDIM PEDRAMAR, PARQUE IMPERIAL, VILA GARCIA, VALE ENCANTADO, ESTRADA DONA MERCERDES
16	ALTERNADO 2ª, 4ª E 6ª	DIURNO	ESCOLA JAMIC, LAGOA AZUL, RECANTO DOS PÁSSAROS, CONJUNTO 22 DE ABRIL, CONJUNTO 1º DE MAIO, CHACARAS RURAIS IGARAPÉS, JARDIM BELA VISTA, IGARAPÉS, CONDOMÍNIO LAGOÍNHA, REPRESA JAGUARI, JARDIM ALVORADA, CHACARAS REUNIDAS
17	ALTERNADO 3ª, 5ª E SÁBADO	DIURNO	VERANEIO IJAL, VERANEIO IRAJA 1, VERANEIO IRAJA 2, JARDIM SANTANA, PAGADOR ANDRADE, CHACARAS SANTA MARIA, RESSACA, JARDIM EMÍLIA, VILA ITA, JARDIM TERRAS DE CONCEIÇÃO
18	ALTERNADO 2ª, 4ª E 6ª	DIURNO	VARADOURO, LAGOA AZUL, PINHEIRINHO, PARQUE RESIDENCIAL SANTA PAULA, BAIRRO DO MATO DENTRO

(Continua)

NÚMERO DO SETOR	FREQUÊNCIA	TURNO	LOCAIS
19	ALTERNADO 3ª, 5ª E SÁBADO	DIURNO	JARDIM COLINAS, JARDIM DO VALE, VILA SANTA RITA, JARDIM COLEGINHO, JARDIM DO MARQUÊS

QUADRO 7 – QUADRO DE LOCAIS E FREQUÊNCIA DE COLETA DE RSDV (FONTE: AMBIENTAL, SETEMBRO/2014)

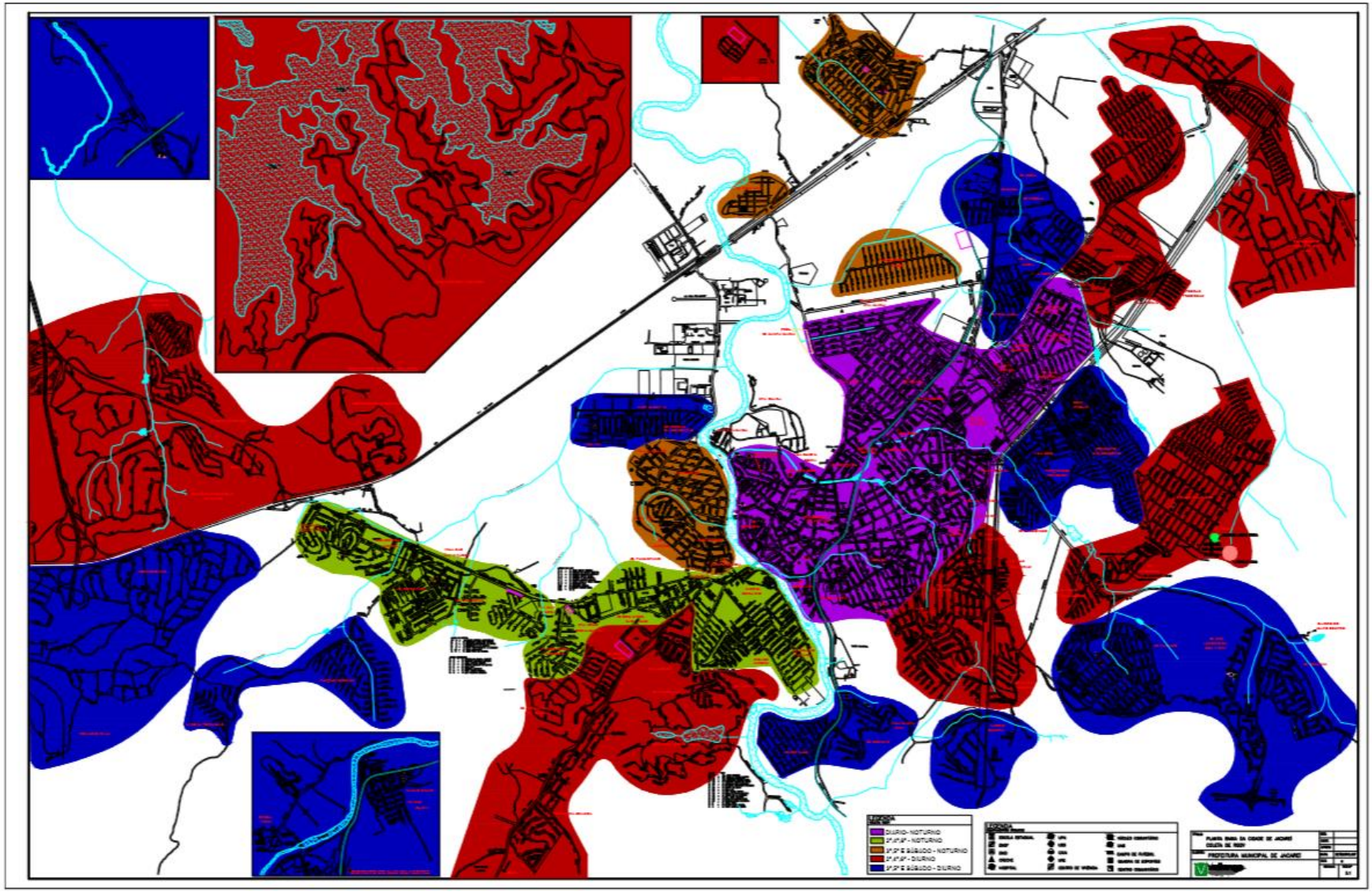


FIGURA 28 – MAPA DE LOCAIS E FREQUÊNCIA DE COLETA DE RSDV (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

4.2.3 Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais

A coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais, provenientes da limpeza pública da área urbana e rural (Figuras 29 e 30), da varrição manual e resultante de feiras livres (Figuras 31 e 32), corresponde ao recolhimento regular dos resíduos abaixo especificados:

- Resíduos sólidos domiciliares e materiais de varredura residencial;

FIGURA 29 – COLETA DOMICILIAR

FIGURA 30 – COLETA DOMICILIAR

FIGURA 31 – VARRIÇÃO MANUAL

FIGURA 32 – VARRIÇÃO MANUAL

- entulhos de qualquer natureza e outros resíduos de estabelecimentos públicos, institucionais, comerciais e de prestação de serviços com peso igual ou inferior a 50kg (cinquenta quilogramas), excetuando-se os resíduos sólidos da área de saúde e congêneres (Figuras 33, 34, 35, 36, 37 e 38);

FIGURA 33 – RECOLHIMENTO DE ENTULHOS

FIGURA 34 – RECOLHIMENTO DE MADEIRA DE CONSTRUÇÃO

- Restos de limpeza de vias e logradouros públicos, e de poda de jardins;

FIGURA 35 – RECOLHIMENTO DE ENTULHOS

FIGURA 36 – RECOLHIMENTO DE MADEIRA DE CONSTRUÇÃO

- Restos de móveis, colchões, utensílios, mudança e outros similares, desde que em pedaços de até 50kg (cinquenta quilogramas).

FIGURA 37 – COLETA DE RESTOS DE UTENSÍLIOS E OUTROS SIMILARES

FIGURA 38 – COLETA DE RESTOS DE UTENSÍLIOS E OUTROS SIMILARES

A coleta dos resíduos de que trata este item é executada nas vias, logradouros, prédios públicos, feiras livres e mercados municipais.

A concessionária dispõe de sistema específico para a coleta de resíduos, ele envolve a disponibilização de contêineres de 240 litros (Figura 39) ou de caixas coletoras de 1.000 litros (Figura 40), para o transbordo os caminhões são equipados com lifter para recolhimento de contêineres de diversos tipos.

FIGURA 39 – CONTÊINERES DE 240 LITROS

FIGURA 40 – CAIXAS COLETORAS DE RESÍDUOS DE 1.000 LITROS

A coleta manual dos resíduos depositados em vias públicas pelos munícipes é executada pela concessionária por 8 (oito) equipes equipadas com caminhões coletores compactadores de 15 m³ (Figuras 41 e 42), um motorista e quatro coletores, a frequência de coleta é definida por setor, conforme quadro abaixo:

FIGURA 41 – CAMINHÕES COLETORES COMPACTADORES EQUIPADOS COM LIFT

FIGURA 42 – CAMINHÕES COLETORES COMPACTADORES EQUIPADOS COM LIFT

4.2.4 População Atendida Segundo a Frequência

O Quadro 6 mostra a frequência segundo a população é atendida, porém a partir de 2013 as coletas passaram a ser feitas no mínimo três vezes por semana, desta forma não há mais coleta semanal como mostra o SNIS até 2012.

ANO	TOTAL	URBANA	DIÁRIA	2 OU 3 VEZES POR SEMANA	1 VEZ POR SEMANA
	Habitantes	Habitantes	%	%	%
2009	212.824	204.019	22	75	3
2010	211.214	208.297	23	75	2
2011	212.744	209.806	23	75	2
2012	214.223	211.264	23	75	2

QUADRO 8 – POPULAÇÃO ATENDIDA SEGUNDO A FREQUÊNCIA (FONTE: SNIS)

4.2.5 Coleta Conteinerizada ou Mecanizada

A concessionária irá dispor até o mês de junho de 2015 de 974 (novecentos e setenta e quatro) contêineres.

De acordo com o 2º aditivo contratual devem ser instaladas até junho de 2015 as quantidades abaixo discriminadas:

a) 700 (setecentos) unidades de 240 (duzentos e quarenta) litros;
b) 24 (vinte e quatro) unidades de 700 (setecentos) litros;
c) 250 (duzentos e cinquenta) unidades de 1.000 (um mil) litros.

Destes mais da metade já foram instalados e estão em operação em locais estratégicos como: feiras livres, áreas de grande de grande fluxo de pessoas e áreas rurais.

FIGURA 43 – CONTAINER DE 240 LITROS

FIGURA 44 – CONTAINER DE 240 LITROS

A coleta conteinerizada ou coleta mecanizada, no sistema coletivo, compreende a deposição, pelos usuários, dos resíduos sólidos domiciliares, devidamente acondicionados, em contêineres de polietileno de alta densidade (Figuras 43 e 44), distribuídos em pontos fixos ao longo das vias públicas.

A coleta é efetuada por meio da transferência desses resíduos para o caminhão coletor compactador, dotado de dispositivo especial para basculamento mecânico dos contêineres.

A concessionária possui equipamentos próprios para executar a lavagem, higienização e manutenção dos contêineres. A frequência mínima de lavagem e higienização é de 15 (quinze) dias ou quando solicitada pelo poder concedente, neste caso é usada a reserva técnica de 100 (cem) contêineres descrito acima, eles também são usados quando são danificados ou desaparecem.

A concessionária orienta aos usuários a correta utilização dos contêineres, ensacamento dos resíduos e tipos de resíduos que neles podem ser depositados, através da distribuição de impressos.

4.2.6 Feiras Livres, Mercado Municipal e Varejistas

Atualmente são realizadas 18 (dezoito) feiras livres no município, elas são distribuídas ao longo da semana, com exceção da segunda-feira que não há feira livre.

A concessionária disponibiliza aos feirantes vários contêineres para facilitar a coleta de resíduos sólidos (Figuras 45, 46, 47 e 48), ao final de cada feira os contêineres são retirados e enviados para o aterro sanitário, o mesmo acontece nos varejões e no mercado municipal.

Toma-se o cuidado de não misturar os resíduos orgânicos dos demais desta forma podemos transformar estes resíduos em adubo orgânico para tanto a concessionária está construindo uma usina biometanização que será responsável por tratar todos estes resíduos.

Ao termino da feira inicia-se sua limpeza, primeiro a rua é varrida, os resíduos são coletados e são colocados nos contêineres e retirados pelos caminhões, então a feira é lavada, a lavagem é feita com mais atenção nos locais das feiras onde se comercializa peixes, carnes e frangos, a água da lavagem é destinada aos bueiros que por sua vez carreiam os restos para os córregos e rios adjacentes.

FIGURA 45 – CAMINHÃO COM GUINDASTE PARA COLETA DE CONTÊINERES DE 240 LITROS

FIGURA 46 – CAMINHÃO COM GUINDASTE PARA COLETA DE CONTÊINERES DE 1.000 LITROS

FIGURA 47 – CAMINHÃO COM GUINDASTE PARA COLETAS DE CAÇAMBAS DE AÇO

FIGURA 48 – CAMINHÃO CAÇAMBA PARA RECOLHIMENTO DE CONTÊINERES VAZIO

Para melhor entendermos as feiras elas são classificadas segundo suas áreas ocupadas, sua classificação é dividida em três tipos distintos – Quadro 9, são eles:

- Tipo I – feiras com áreas entorno de 9.100 m^2;
- Tipo II – feiras com áreas entorno de 2.900 m^2;
- Tipo III – feiras com áreas entorno de 1.500 m^2.

DISTRIBUIÇÃO E TIPOS DAS FEIRAS LIVRES			
DIA DA SEMANA	**LOGRADOURO**	**BAIRRO**	**TIPO**
TERÇA-FEIRA	AV. SÃO GERÔNIMO	JD. DAS INDUSTRIAS	I
	RUA DAS DÁLIAS	PQ. SANTO ANTONIO	II
	RUA JOSÉ MEGA	VILA MACHADO	III
QUARTA-FEIRA	AV. MAJOR A. FERREIRA	JD. PARAÍBA	I
	R. MANUEL M. FERNANDES	V. GARCIA	II
	R. ALZIRO DE O. SANTOS	PQ. CALIFORNIA	III
QUINTA-FEIRA		JD. BELA VISTA	I
	R. INOCÊNCIO T. SIQUEIRA	BANDEIRA BRANCA II	II
	RUA JOSÉ FERNANDES	JD. PARAÍSO	III
SEXTA-FEIRA		PARQUE ITAMARATY	I
		CECAP	II
	AV. SÃO GABRIEL	SÃO SILVESTRE	III
SÁBADO	AV. VER. AFONSO SILVA	JD. SANTA MARIA	I
	AV. LAFAIETTE PRIANTI	JD. DO VALE	II
	AV. SEBATIÃO LOPES	NOVA ESPERANÇA	III
DOMINGO	AV. PEREIRA CAMPOS	JD. DINDINHA	I
	RUA TAKEO OTA	PQ. MEIA LUA	II
	R. MOGI DAS CRUZES	CIDADE SALVADOR	III

Fonte: Ambiental e Secretaria do Meio ambiente

QUADRO 9 – FEIRAS LIVRES

4.2.7 Varrição Manual e Mecanizada de Vias e Logradouros Públicos

A varrição manual é uma operação manual de varredura, recolhimento e ensacamento de todos os resíduos coletados na operação, além disso, os varredores também esvaziam as lixeiras distribuídas ao longo das vias públicas – Figuras 49, 50, 51 e 52.

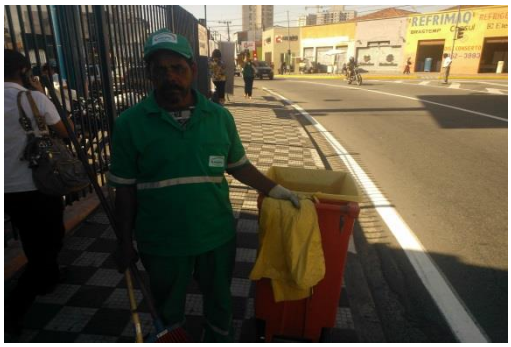


FIGURA 49 – VARRIÇÃO MANUAL

FIGURA 50 – LIXEIRAS DISPOSTAS NO PARQUE DA CIDADE

FIGURA 51 – VARRIÇÃO MANUAL

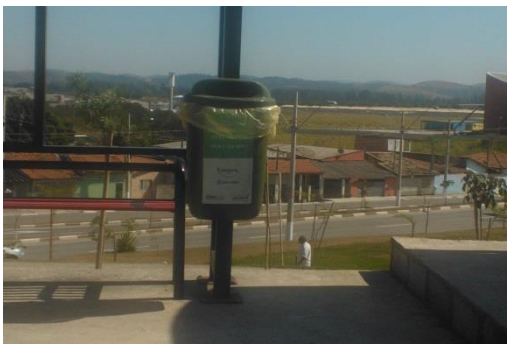


FIGURA 52 – LIXEIRAS DISPOSTAS EM PONTO DE ÔNIBUS

Já a varrição mecanizada é realizada por uma varredeira mecânica de porte grande autopropelida (Figuras 53 e 54) que dispensa acoplamento ou tração adicional e possui uma capacidade de varrição de 3 m de largura e um sistema de descarga diretamente sobre os caminhões basculantes e possui também um reservatório de água de 700 litros para evitar a dispersão de poeira.

A varrição mecânica atende 21 (vinte e uma) avenidas em diversos pontos da cidade como a Lucas Nogueira Garcez (região do Esperança), Nove de Julho (região central) e dos Migrantes (Parque Meia Lua). Ao todo, são 140 quilômetros de varrição mecanizada que garantem mais segurança na via e mais agilidade no serviço.

No ano de 2013 a concessionária varreu um total de 55.880 km de vias e logradouros públicos o que da uma média de 4.656 km mês, ou seja, 155 km por dia.

Existem atualmente 88 funcionários envolvidos com a varrição no município.

FIGURA 53 – CAMINHÃO COM VARREDEIRA MECÂNICA

FIGURA 54 – CAMINHÃO COM VARREDEIRA MECÂNICA

4.3 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES RECICLÁVEIS (RSDR)

A coleta seletiva no município é realizada em conjunto pela concessionária e a cooperativa de catadores (Figuras 55, 56, 57, 58, 59 e 60), a concessionária faz a coleta domiciliar em dias alternados com a coleta de resíduos úmidos, além disso, faz também a coleta nos LEV`s (Figuras 61 e 62) e encaminha à cooperativa, a cooperativa faz coleta em vários pontos da cidade.

FIGURA 55 – COOPERATIVA DE CATADORES

FIGURA 56 – COOPERATIVA DE CATADORES

FIGURA 57 – GALPÃO DE RECICLAGEM

FIGURA 58 – LINHA DE TRIAGEM

FIGURA 59 – LINHA DE TRIAGEM

FIGURA 60 – GALPÃO DE ESTOCAGEM

Parte da linha de triagem antiga que existia próxima ao aterro sanitário foi desmontada e novamente montada na cooperativa que é a responsável pelo trabalho de triagem e classificação dos resíduos recicláveis, eles fazem a separação e enfardamento dos materiais, tais como: papel e papelão, plásticos, já os metais, vidros e outros são dispostos em caçambas e embarcados a granel com destino a comercialização.

Também são coletados aparelhos eletrônicos tais como computadores, vídeos, televisores e outros todos são destinados a cooperativa.

FIGURA 61 – LEV ALTO DE SANTANA

FIGURA 62 – CAMINHÃO COM GUINDASTE PARA RECOLHIMENTO DE BAG'S

Atualmente a coleta seletiva domiciliar no município segundo a Secretaria de Meio Ambiente atende a 70 (setenta) bairros e atinge em torno de 55% (cinquenta e cinco por cento) dos domicílios.

A seguir apresentamos a tabela dos bairros atendidos pela coleta seletiva:

SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO
JD. INDEPENDÊNCIA	AVAREÍ	JD. MARCONDES	JD. SÃO JOSÉ	PARQUE CALIFÓRNIA	JD. PANORAMA
JD. MARISTER	PARQUE BRASIL	JD. DORA	JD. PARAÍBA	JD. GUARANI	JD. AMÉRICA
JD. JACINTO	JD. SANTA MARIA	JD. NICÉLIA	VILA SÃO JOSÉ	JD. ESPER	JD. DIDINHA
JD. SIESTA	CHAC. R. STA. MARIA	JD. CALIFÓRNIA	VILA EMIDIA COSTA	VILA PINHEIRO	
JD. FLÓRIDA	JD. DAS OLIVEIRAS	JD. VERA LÚCIA	JD. PEREIRA DO AMPARO	CONJ. RES. BRASILIA	
JD. T. DA CONCEIÇÃO	VILA NOVA ALIANÇA	JD. PRIMAVERA	JD. LEONÍDIA	SÃO SILVESTRE	
JD. ARICE	PARQUE STO. ANTONIO	JD. LUIZA	CIDADE SALVADOR	JD. SÃO GABRIEL	
JD. EMÍLIA	VILA FORMOSA	VILA LOPES	JD. PITORESCO	VILA GARCIA	
VILA ITA I E II	VILA VILMA	JD. BEIRA RIO	JD. SANTA MARINA	CHAC. MARILIA I E II	
VILA MACHADO	JD. SANTA MÔNICA	CIDADE JARDIM	JD. REAL	JD. BOA VISTA I E II	
BELA VISTA	VILA MARIA	BAL. PARAÍBA		VILA SÃO JOÃO I E II	
JD. BOA VISTA	VILA APRAZÍVEL			VILA SÃO SIMÃO	
JD. DO CRUZEIRO					
JD. N. S. DE FÁTIMA					
JD. LIBERDADE					
VILA DENISE					
VILA GUEDES					

QUADRO 10 – BAIRROS ATENDIDOS PELA COLETA SELETIVA (FONTE: SMA, 2015)

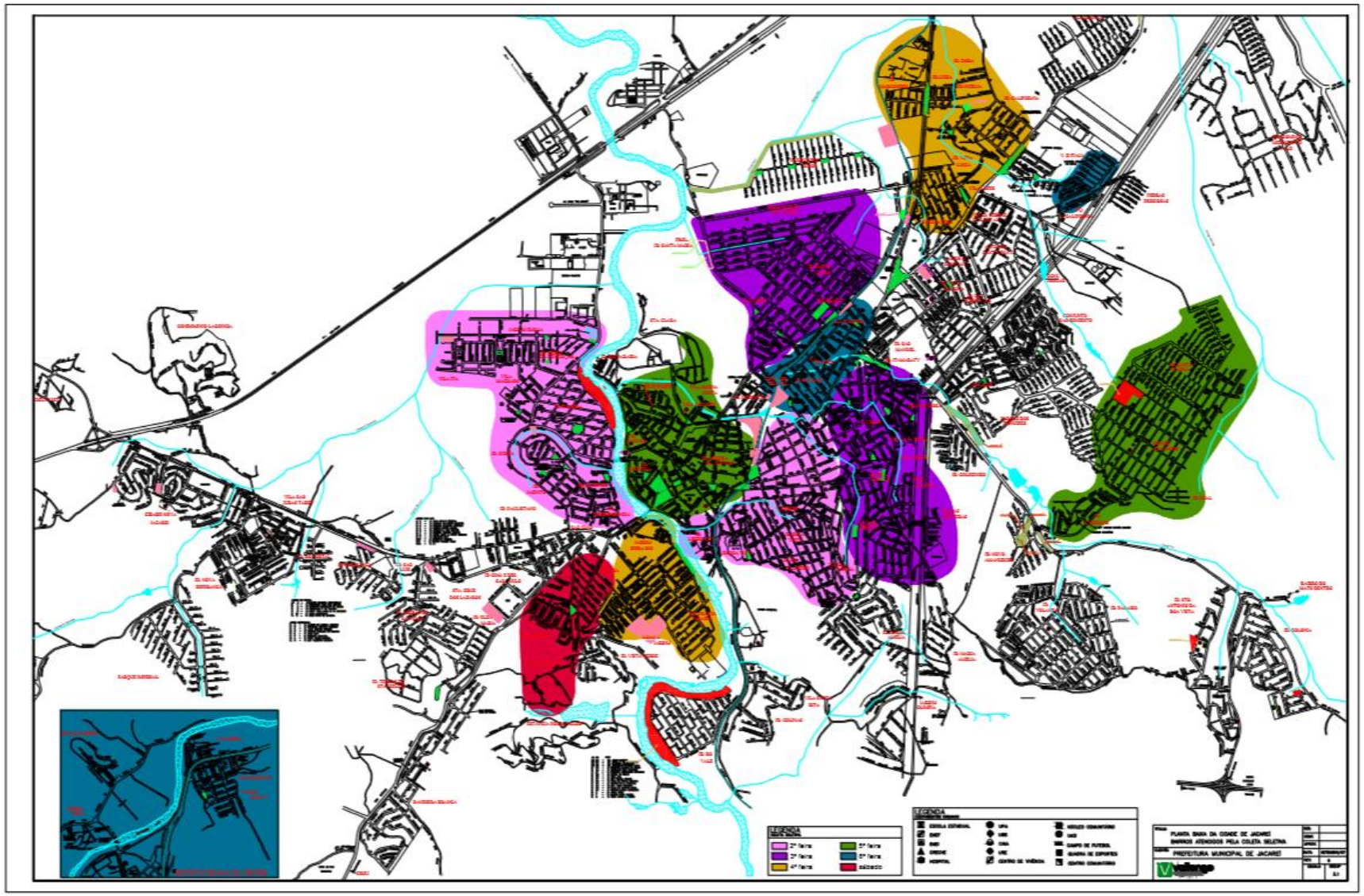


FIGURA 63 – MAPA DE LOCAIS E FREQUÊNCIA DA COLETA DE RSDR (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

Desde o início de julho/14, Jacareí conta com um novo aliado na coleta de materiais recicláveis. Um dos veículos elétricos (Figuras 64 e 65), doados à Cooperativa Jacareí Recicla, já está sendo utilizado nas ruas do centro da cidade, o cooperado que trabalha com o veículo fez acordos com os lojistas do centro da cidade para que separassem os materiais recicláveis, o que facilitou muito a coleta.

FIGURA 64 – CARRO ELÉTRICO DE COLETA DE RECICLÁVEIS

FIGURA 65 – CARRO ELÉTRICO DE COLETA DE RECICLÁVEIS

O veículo pesa cerca de 100 Kg e pode carregar aproximadamente 300 Kg de materiais. A cooperativa recolhe, diariamente, meia tonelada de materiais recicláveis e deposita em contêineres que serão retirados pelo caminhão da coleta seletiva (Figuras 66 e 67) e encaminhados à Cooperativa.

FIGURA 66 – CAMINHÃO DE COLETA DE RECICLÁVEIS

FIGURA 67 – CAMINHÃO DE COLETA DE RECICLÁVEIS

Vale aqui lembrar que o recolhimento do resíduo reutilizável é um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e promotor de cidadania (Lei Federal nº 12.305/10).

No mês de julho de 2014 a reciclagem apresentou os números da tabela abaixo, separados conforme preconiza a Lei Federal:

MATERIAL	PESO kg	VALOR / kg R$	VALOR TOTAL R$
SUCATA DE FERRO	9.780,00	0,38	3.716,40
PLS MOLE	5.178,20	1,20	6.213,84
PET	2.728,00	1,55	4.228,40
PET ÓLEO	874,20	0,55	480,81
PVC	270,00	0,45	121,50
IMP. OU P.S.	625,00	0,30	187,50
P.S.	320,00	0,50	160,00
ISOPOR	1.840,00	0,50	920,00
PAPELÃO FARDO	25.250,00	0,41	10.352,50
PAPELÃO COR.	4.220,00	0,38	1.603,60
CACO BRANCO	2.940,00	0,17	499,80
CACO MISTO	6.290,00	0,15	943,50
PAPEL MISTO	8.290,00	0,22	1.823,80
PP COR	2.041,20	0,85	1.735,02
PEAD COR	1.045,40	1,15	1.202,21
CAIXA	72,00	1,60	115,20
PEAD BRANCO	1.239,00	1,60	1.982,40
PP BRANCO	945,00	1,60	1.512,00
TETRAPACK	3.520,00	0,22	774,40
TOTAIS	**77.468,00**		**38.572,88**

QUADRO 11 – SAÍDA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DA COOPERATIVA JACAREÍ RECICLA

4.3.1 Coleta e Reciclagem da Cooperativa

Abaixo apresentamos as tabelas de resíduos sólidos da limpeza pública e resíduos sólidos domiciliares, por tipo de serviços executados e executores, por tipos de serviços executado – amplitude, por tipos de serviços executados – quantidade:

Estas tabelas representam um retrato dos valores e informações levantadas em abril/2014, elas visam dar este retrato mais atualizado das atividades executadas no serviço de manejo de resíduos sólidos.

SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES			EXISTE O SERVIÇO?		QUEM O EXECUTA?		OBSERVAÇÕES
			Sim	Não	Prefeitura	Terceiros	
VARRIÇÃO DE PASSEIOS E VIAS	Varrição mamual		X			X	
	Varrição mecanizada		X			X	
	Coleta	Equipe específica	X			X	
		Equipe da coleta domiciliar	X			X	
	Destinação	Equipe específica	X			X	
		Equipe da coleta domiciliar	X			X	
MANUTENÇÃO DE PASSEIOS E VIAS	Capina		X			X	
	Roçada		X			X	
	Raspagem		X			X	
	Coleta	Equipe específica	X			X	
		Equipe da coleta domiciliar					
	Destinação	Lixão					
		Aterro controlado					
		Aterro sanitário	X			X	
		Aterro de inertes					
		Bota-fora					

QUADRO 12 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES			EXISTE O SERVIÇO?		QUEM O EXECUTA?		OBSERVAÇÕES
			Sim	Não	Prefeitura	Terceiros	
MANUTENÇÃO DE ÁREAS VERDES	Corte de grama		X			X	
	Poda de árvores		X			X	
	Coleta	Equipe específica	X			X	
		Equipe da coleta domiciliar					
	Tratamento	Trituração de verdes		X			
		Compostagem		X			
	Destinação	Lixão					
		Aterro controlado					
		Aterro sanitário		X			
		Aterro de inertes					
		Bota-fora					
LIMPEZA PÓS FEIRAS-LIVRES	Limpeza viária		X			X	
	Lavagem viáriia		X			X	
	Coleta	Equipe específica	X			X	
		Equipe da coleta domiciliar					
	Destinação	Lixão					
		Aterro controlado					
		Aterro sanitário	X			X	
		Bota-fora					

QUADRO 13 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES				EXISTE O SERVIÇO?		QUEM O EXECUTA?		OBSERVAÇÕES
				Sim	Não	Prefeitura	Terceiros	
MANUTENÇÃO PODAS DE ÁRVORES	Limpeza							
	Poda de árvores			X			X	
	Destinação	Lixão						
		Aterro controlado						
		Aterro sanitário		X			X	
		Aterro de inertes						
		Bota-fora						
ANIMAIS MORTOS	Coleta	Descarte irregular	Equipe específica		X			
			Equipe de coleta hospitalar		X			
	Transporte	Transbordo			X			
		Transporte a média distância			X			
	Destinação Final	Lixão			X			
		Aterro controlado			X			
		Aterro sanitário			X			
		'ala Séptic	Para resíduos brutos		X			
			Para cinzas/rejeitos		X			

QUADRO 14 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - AMPLITUDE			EXISTE O SERVIÇO?		QUAL SUA AMPLITUDE?		OBSERVAÇÕES
			Sim	Não	Prefeitura % do total	Terceiros % do total	
VARRIÇÃO DE PASSEIOS E VIAS	Varrição mamual		X			100	
	Varrição mecanizada		X			100	
	Coleta	Equipe específica	X			90	
		Equipe da coleta domiciliar	X			10	
	Destinação	Equipe específica	X			90	
		Equipe da coleta domiciliar	X			10	
MANUTENÇÃO DE PASSEIOS E VIAS	Capina		X			100	
	Roçada		X			100	
	Raspagem		X			100	
	Coleta	Equipe específica	X			100	
		Equipe da coleta domiciliar					
	Destinação	Lixão					
		Aterro controlado					
		Aterro sanitário	X			100	
		Aterro de inertes					
		Bota-fora					

QUADRO 15 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – AMPLITUDE – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - AMPLITUDE			EXISTE O SERVIÇO?		QUAL SUA AMPLITUDE?		OBSERVAÇÕES
			Sim	Não	Prefeitura % do total	Terceiros % do total	
MANUTENÇÃO DE ÁREAS VERDES	Corte de grama		X			100	
	Poda de árvores		X			100	
	Coleta	Equipe específica	X			100	
		Equipe da coleta domiciliar					
	Tratamento	Trituração de verdes		X			
		Compostagem		X			
	Destinação	Lixão					
		Aterro controlado					
		Aterro sanitário	X			100	
		Aterro de inertes					
		Bota-fora					
LIMPEZA PÓS FEIRAS-LIVRES	Limpeza viária		X			100	
	Lavagem viáriia		X			100	
	Coleta	Equipe específica	X			100	
		Equipe da coleta domiciliar					
	Destinação	Lixão					
		Aterro controlado					
		Aterro sanitário	X			100	
		Bota-fora					

QUADRO 16 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – AMPLITUDE – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - AMPLITUDE				EXISTE O SERVIÇO?		QUAL SUA AMPLITUDE?		OBSERVAÇÕES
				Sim	Não	Prefeitura % do total	Terceiros % do total	
MANUTENÇÃO PODAS DE ÁRVORES	Limpeza				X			
	Poda de árvores			X			100	
	Destinação	Lixão						
		Aterro controlado						
		Aterro sanitário		X			100	
		Aterro de inertes						
		Bota-fora						
ANIMAIS MORTOS	Coleta	Descarte irregular	Equipe específica		X			
			Equipe de coleta hospitalar		X			
	Transporte	Transbordo			X			
		Transporte a média distância			X			
	Destinação Final	Lixão			X			
		Aterro controlado			X			
		Aterro sanitário			X			
		Vala Séptic	Para resíduos brutos		X			
			Para cinzas/rejeitos		X			

QUADRO 17 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – AMPLITUDE – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - QUANTIDADE			EXISTE O SERVIÇO?		QUAIS AS QUANTIDADES MÉDIAS		OBSERVAÇÕES
			Sim	Não	Quantidade	Unidade	
VARRIÇÃO DE PASSEIOS E VIAS	Varrição mamual		X			km/mês	
	Varrição mecanizada		X			km/mês	
	Coleta	Equipe específica	X		172	ton/mês	
		Equipe da coleta domiciliar	X		19	ton/mês	
	Destinação	Equipe específica	X		172	ton/mês	
		Equipe da coleta domiciliar	X		19	ton/mês	
MANUTENÇÃO DE PASSEIOS E VIAS	Capina		X		7	equipe/mês	
	Roçada		X		7	equipe/mês	
	Raspagem		X		7	equipe/mês	
	Coleta	Equipe específica	X			ton/mês	NÃO MENSURADO
		Equipe da coleta domiciliar		X		ton/mês	
	Destinação	Lixão		X		ton/mês	
		Aterro controlado		X		ton/mês	
		Aterro sanitário	X			ton/mês	NÃO MENSURADO
		Aterro de inertes		X		ton/mês	
		Bota-fora		X		ton/mês	

QUADRO 18 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – QUANTIDADE – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - QUANTIDADE			EXISTE O SERVIÇO?		QUAIS AS QUANTIDADES MÉDIAS		OBSERVAÇÕES
			Sim	Não	Quantidade	Unidade	
MANUTENÇÃO DE ÁREAS VERDES	Corte de grama		X		7	equipe/mês	
	Poda de árvores		X		1	equipe/mês	
	Coleta	Equipe específica	X		47	ton/mês	
		Equipe da coleta domiciliar				ton/mês	
	Tratamento	Trituração de verdes				ton/mês	
		Compostagem				ton/mês	
	Destinação	Lixão				ton/mês	
		Aterro controlado				ton/mês	
		Aterro sanitário				ton/mês	
		Aterro de inertes				ton/mês	
		Bota-fora				ton/mês	
LIMPEZA PÓS FEIRAS-LIVRES	Limpeza viária				1	equipe/mês	
	Lavagem viáriia				1	equipe/mês	
	Coleta	Equipe específica			172	ton/mês	JUNTO COM A VARRIÇÃO
		Equipe da coleta domiciliar			19	ton/mês	
	Destinação	Lixão				ton/mês	
		Aterro controlado				ton/mês	
		Aterro sanitário			191	ton/mês	JUNTO COM A VARRIÇÃO
		Bota-fora				ton/mês	

QUADRO 19 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – QUANTIDADE – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - QUANTIDADE				EXISTE O SERVIÇO?		QUAIS AS QUANTIDADES MÉDIAS		OBSERVAÇÕES
				Sim	Não	Quantidade	Unidade	
MANUTENÇÃO PODAS DE ÁRVORES	Limpeza				X		equipe/mês	
	Poda de árvores			X		1	equipe/mês	
	Destinação	Lixão					ton/mês	
		Aterro controlado					ton/mês	
		Aterro sanitário		X		47	ton/mês	
		Aterro de inertes					ton/mês	
		Bota-fora					ton/mês	
ANIMAIS MORTOS	Coleta	Descarte irregular	Equipe específica		X		ton/mês	
			Equipe de coleta hospitalar		X		ton/mês	
	Transporte	Transbordo			X		ton/mês	
		Transporte a média distância			X		ton/mês	
	Destinação Final	Lixão			X		ton/mês	
		Aterro controlado			X		ton/mês	
		Aterro sanitário			X		ton/mês	
		Vala Séptic	Para resíduos brutos		X		ton/mês	
			Para cinzas/rejeitos		X		ton/mês	

QUADRO 20 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – QUANTIDADES – DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD E RSDR

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES			EXISTE O SERVIÇO?		QUEM O EXECUTA?		OBSERVAÇÕES
			Sim	Não	Prefeitura	Terceiros	
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	Coleta	Coleta domiciliar	X			X	
		Coleta seletiva domiciliar	X			X	
		Coleta seletiva em PEV"s	X			X	
		Coleta em locais de dificil acesso (favela)	X			X	
		Coleta de grandes geradores (estabelecimentos comerciais)		X			
	Tratamento	Triagem pós coleta		X			
		Reaproveitamento dos recicláveis		X			
		Compostagem da parcela orgânica		X			
		Outros		X			
	Destinação Final	Lixão		X			
		Aterro controlado		X			
		Aterro sanitário	X			X	
		Outros	X			X	COOPERATIVA - RECICLAGEM

QUADRO 21 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD E RSDR

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD E RSDR

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - AMPLITUDE			EXISTE O SERVIÇO?		QUAL SUA AMPLITUDE?		OBSERVAÇÕES
			Sim	Não	Prefeitura % do total	Terceiros % do total	
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	Coleta	Coleta domiciliar	X			97	DADOS APROXIMADOS
		Coleta seletiva domiciliar	X			50	DADOS APROXIMADOS
		Coleta seletiva em PEV"s	X			100	
		Coleta em locais de dificil acesso (favela)	X			100	
		Coleta de grandes geradores (estabelecimentos comerciais)		X			
	Tratamento	Triagem pós coleta		X			
		Reaproveitamento dos recicláveis	X			100	
		Compostagem da parcela orgânica		X			
		Outros		X			
	Destinação Final	Lixão		X			
		Aterro controlado		X			
		Aterro sanitário	X			X	
		Outros	X			X	

QUADRO 22 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – AMPLITUDE – DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD E RSDR

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD E RSDR

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - QUANTIDADE			EXISTE O SERVIÇO?		QUAIS AS QUANTIDADES MÉDIAS		OBSERVAÇÕES
			Sim	Não	Quantidade	Unidade	
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	Coleta	Coleta domiciliar	X		3.886	ton/mês	
		Coleta seletiva domiciliar	X		87	ton/mês	
		Coleta seletiva em PEV"s	X			ton/mês	PESAGEM NÃO MENSURADA EM SEPARADO
		Coleta em locais de dificil acesso (favela)	X			ton/mês	PESAGEM INCLUSA NA COLETA DOMICILIAR
		Coleta de grandes geradores (estabelecimentos comerciais)		X		ton/mês	
	Tratamento	Triagem pós coleta		X		ton/mês	
		Reaproveitamento dos recicláveis	X		87	ton/mês	
		Compostagem da parcela orgânica		X		ton/mês	
		Outros		X		ton/mês	
	Destinação Final	Lixão		X		ton/mês	
		Aterro controlado		X		ton/mês	
		Aterro sanitário	X		3.886	ton/mês	
		Outros	X		87	ton/mês	

QUADRO 23 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS – QUANTIDADE – DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD E RSDR

4.3.2 Coleta e Reciclagem de Catadores não Formais

Existem também empresas privadas que fazem o serviço de coleta e reciclagem de resíduos sem apoio da prefeitura. Elas geralmente são mal instaladas em terrenos baldios ou em fundos de quintais, na sua maioria são operadas com mão-de-obra familiar e não apresentam nenhum cuidado com as pessoas que ali trabalham.

4.4 COLETA, TRANSPORTE, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

A Lei Municipal nº 4.853, de 07 de janeiro de 2005, em atendimento a:

- Lei Federal nº 12.305/10;
- Lei Estadual nº 12.300/06;
- Resolução ANVISA nº RDC 306/04;
- Resolução CONAMA nº 283/01
- Resolução CONAMA nº 358/05;
- Resolução Conjunta SS/SMA/SJDC-SP nº 01/04.

Considera que os resíduos de serviços de saúde são:

I. aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, tais como: hospitais, laboratórios patológicos, análises clínicas, bancos de sangue, consultórios médicos e odontológicos, farmácias, drogarias, unidades e centros de saúde, clínicas veterinárias e similares;
II. aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde;
III. medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados;
IV. aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal;
V. aqueles provenientes de barreiras sanitárias.

A coleta e o transporte dos resíduos sépticos de saúde são realizados por um veículo tipo furgão (Figuras 68 e 69), adaptado para este serviço, operado por um motorista e um ajudante, os

funcionários trabalham uniformizados e contam com equipamentos de proteção individual e com isso não entram em contato com os resíduos infectantes evitando assim qualquer tipo de contaminação.

O veículo foi revestido internamente com material impermeabilizante afim de que se evite que líquidos percolados possam vazar nas vias públicas.

FIGURA 68 – FURGÃO PREPARADO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

FIGURA 69 – FURGÃO PREPARADO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

O sistema de tratamento implantado e operado pela Concessionária no tratamento de resíduos infectantes de serviço de saúde, elimina suas características de periculosidade e atende a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA nº 283, de 12/07/2001 e Resolução ANVISA – RDC nº 306, de 07/12/2004, ou outras que vierem substituí-las, para os resíduos do Grupo A, que apresentem risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agente biológico.

Enquadram-se nos resíduos de Grupo A, dentre outros:

- os resíduos de atividades de vacinação (agulhas e seringas), as bolsas de hemocomponentes contaminadas e bolsas transfucionais contendo sangue ou hemocomponentes;
- as sobras de amostras de laboratórios contendo sangue ou líquido corpóreo;
- os recipientes de processos de assistência contendo sangue ou líquido corpóreo;
- os perfurocortantes contaminados com agente biológico Classe de Risco 4;
- os microrganismos com risco de doença emergente (Grupo E);
- os resíduos de saúde de indivíduos ou animais com suspeita de contaminação biológica por agentes Classe 4;e
- as bolsas de sangue, e todos os demais resíduos enquadrados nesta especificação ou que venham a ser enquadrados.

O Princípio básico deste tratamento consiste na Introdução dos resíduos sólidos de saúde (RSS) através de cestos ou contêineres apropriados, construídos em aço inoxidável, em seguida o lixo é tratado automaticamente, pois a autoclave possui um sistema de gerenciamento a partir de software específico e pré-programado.

- Ao chegar no galpão Usina de Tratamento de Resíduos Sépticos os resíduos são descarregados no setor destinado ao depósito temporário (Figuras 70 e 71), para tanto eles são acondicionados em contêineres até que sejam preparados para serem acondicionados em contêineres de aço inoxidável (Figura 72) que em seguida irão para a autoclave.

FIGURA 70 – GALPÃO DA UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÉPTICOS

FIGURA 71 – DEPÓSITO DE RESÍDUOS SÉPTICOS

- Depois de preparar os contêineres de aço inoxidável (Figura 72) eles são introduzidos na autoclave (Figura 73), um software controla o ciclo de tratamento, ele promove o aquecimento dos resíduos com vapor saturado a uma temperatura de 150°C, e a permanência no tratamento por no mínimo 50 (cinquenta) minutos, desta forma, os resíduos esterilizados não oferecem mais ricos, então eles são retirados da autoclave, e seguem para a próxima etapa.

FIGURA 72 – CONTÊINERES DE AÇO INOXIDÁVEL

FIGURA 73 - AUTOCLAVE

- Depois de passarem pela esterilização os resíduos são transportados até a tremonha e em seguida são triturados (Figuras 74 e 75), após esta etapa são retirados e podem ser encaminhados ao aterro sanitário onde serão depositados.

FIGURA 74 – TREMONHA DO TRITURADOR DE RESÍDUOS

FIGURA 75 – CONTÊINER COM OS RESÍDUOS TRITURADOS

Todos os efluentes líquidos gerados pelas lavagens dos contêineres; piso; veiculo; etc., que também são desinfetados diariamente, são coletado através do sistema de esgotamento e direcionado aos tanques de tratamento (Figuras 76 e 77), depois de tratados são coletados e enviados à estação de tratamento de esgoto, lá são novamente tratados.

FIGURA 76 – RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO

FIGURA 77 – GALPÃO DOS RESERVATÓRIOS

O Quadro 24 mostra os principais geradores de resíduos de serviço de saúde (RSS) de Jacareí, aqui agrupados de acordo com sua atividade:

ATIVIDADE	QUANTIDADE
Consultórios e/ou Clínicas Odontológicas	95
Consultórios e/ou Clínicas Médicas	11
Consultórios e/ou Clínicas Veterinárias	14
Farmácias e Drogarias	14
Hospitais	8
Unidades Básicas de Saúde (UBS)	9
Laboratórios	7
Asilos	2
Cemitérios	1
Outros	5
TOTAL	**166**

QUADRO 24 – GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (FONTE: SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE)

Esta relação de geradores de resíduos de serviço de saúde é muito dinâmica e está sempre sendo atualizada, portanto estes números são aproximados.

Estas tabelas abaixo representam um retrato dos valores e informações levantadas em abril/2014, elas visam dar este retrato mais atualizado das atividades executadas no serviço de manejo de resíduos sólidos no município.

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES				EXISTE O SERVIÇO?		QUEM O EXECUTA?		OBSERVAÇÕES
				Sim	Não	Prefeitura	Terceiros	
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	Separação na Origem	Grandes geradores			X			
		Pequenos geradores			X			
	Coleta	Coleta Ambulatorial	Equipe específica	X			X	
			Equipe da coleta hospitalar	X			X	
		Coleta hospitalar		X				
	Transporte	Transbordo			X			
		Transporte a média distância			X			
	Tratamento	Incineração			X			
		Autoclave		X			X	
		Microondas			X			
		Outros			X			
	Destinação Final	Lixão			X			
		Aterro controlado			X			
		Aterro sanitário		X			X	
		Vala Séptica	Para resíduos brutos		X			
			Para cinzas/rejeitos		X			
		Outros			X			

QUADRO 25 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS E EXECUTORES DE RSS

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - AMPLITUDE				EXISTE O SERVIÇO?		QUAL SUA AMPLITUDE?		OBSERVAÇÕES
				Sim	Não	Prefeitura % do total	Terceiros % do total	
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	Separação na Origem	Grandes geradores			X			
		Pequenos geradores			X			
	Coleta	Coleta Ambulatorial	Equipe específica	X			100	
			Equipe da coleta hospitalar	X			100	
		Coleta hospitalar		X			100	
	Transporte	Transbordo			X			
		Transporte a média distância			X			
	Tratamento	Incineração			X			
		Autoclave		X			100	
		Microondas			X			
		Outros			X			
	Destinação Final	Lixão			X			
		Aterro controlado			X			
		Aterro sanitário		X			100	
		Vala Séptica	Para resíduos brutos		X			
			Para cinzas/rejeitos		X			
		Outros			X			

QUADRO 26 – TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - AMPLITUDE - DE RSS

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - QUANTIDADE			EXISTE O SERVIÇO?		QUAIS AS QUANTIDADES MÉDIAS		OBSERVAÇÕES
			Sim	Não	Quantidade	Unidade	
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	Coleta	Coleta Ambulatorial	X			ton/mês	MENSURADO JUNTO COM A COLETA HOSPÍTALAR
		Coleta hospitalar	X		23,38	ton/mês	
	Transporte	Transbordo		X		ton/mês	
		Transporte a média distância		X		ton/mês	
	Tratamento	Incineração		X		ton/mês	
		Autoclave	X		23,38	ton/mês	
		Microndas		X		ton/mês	
		Outros		X		ton/mês	
	Destinação Final	Lixão		X		ton/mês	
		Aterro controlado		X		ton/mês	
		Aterro sanitário	X		23,38	ton/mês	
		Outros		X		ton/mês	

QUADRO 27 –TIPOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS - QUANTIDADE – DE RSS

4.5 COLETA E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES E ENTULHO (RSIE)

Os resíduos sólidos inertes (Classe IIB) até o ano de 2013 eram dispostos no terreno da fazenda Itaguassu junto ao complexo do aterro sanitário, este aterro foi fechado pois, a disposição não seguia os critérios técnicos de disposição.

Os resíduos inertes eram descarregados e dele era separado somente as madeiras e os ferros, que eram destinados para a cooperativa de reciclagem, o restante dos resíduos eram dispostos sem controle (Figuras 78 e 79).

FIGURA 78 – ÁREA DO ATERRO DE INERTES DESATIVADO

FIGURA 79 – ÁREA DO ATERRO DE INERTES DESATIVADO

A solução veio com o contrato da empresa “Concessão Ambiental Jacareí Ltda.”, neste contrato está previsto a construção da Unidade de Triagem.

Primeiro os resíduos são recebidos e descarregados em um pátio onde é feita a triagem dos vários tipos de resíduos (Figuras 80 e 81).

FIGURA 80 – PÁTIO DE RECEBIMENTO E TRIAGEM

FIGURA 81 – GALPÃO DA UNIDADE DE TRIAGEM E RECICLAGEM DE RESÍDUOS INERTES

A Reciclagem de Resíduos da Construção Civil já está em operação, após a triagem os resíduos são enviados para o triturador e em seguida peneirados. (Figuras 82 e 83), assim obtém-se um material de várias granulometrias podendo ser aproveitados para diversos fins.

FIGURA 82 – TRITURADOR DE RESÍDUOS INERTES

FIGURA 83 – TRITURADOR DE RESÍDUOS INERTES EM FUNCIONAMENTO

4.5.1 Transbordo de Resíduos Inertes

Em seguida depois e triturar e separar por tipo e granulometria os resíduos vão para o pátio (Figuras 84 e 85), e ficam à disposição da prefeitura para uso na cidade.

FIGURA 84 – PÁTIO DE GRANULADOS A DISPOSIÇÃO DA PREFEITURA

FIGURA 85 – PÁTIO DE GRANULADOS A DISPOSIÇÃO DA PREFEITURA

4.5.2 Transbordo de Resíduos Inertes

A população descarta de maneira clandestina os resíduos sólidos inertes (entulho) em diversos locais da cidade, logicamente sem o menor controle.

A secretaria faz um trabalho de conscientização, porém o mesmo não traz o resultado esperado, este trabalho de conscientização da população deverá ser intensificado, pois a situação é crítica. As fotos mostram alguns locais de lançamento clandestinos de materiais (Figuras 86, 87, 88 e 89).

FIGURA 86 – PLACA DE ADVERTÊNCIA

FIGURA 87 – RESULTADO INSATISFATÓRIO DA CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO

FIGURA 88 – LANÇAMENTO CLANDESTINO DE ENTULHO

FIGURA 89 - LANÇAMENTO CLANDESTINO DE ENTULHO

4.6 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS (RSI)

O município de Jacareí não possui aterro de resíduos sólidos industriais, atualmente as industrias geradoras destes resíduos enviam seus rejeitos para o aterro de São José dos Campos e região, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB é a fiscalizadora deste descarte, portanto o município não administra este serviço.

4.7 RESÍDUOS SÓLIDOS DE VERDES (RSV)

A secretaria coordena os serviços de capina e/ou roçada (Figuras 90, 91, 92 e 93), poda de árvores, replantio de árvores, reformas e implantações de parques e jardins do município, e para isso são utilizadas a estrutura contratada da concessionária, estes trabalhos são feitos por 3 (três) equipes, chamadas equipes de serviços gerais.

FIGURA 90 – ROÇADA DE PARQUES E JARDINS

FIGURA 91 – PODA DE ÁRVORES EM LOGRADOUROS

FIGURA 92 – PODA DE ÁRVORES EM LOGRADOUROS

FIGURA 93 – CAMINHÃO PARA RECOLHIMENTO E TRANSPORTE DAS PODAS DE ÁRVORES

As equipes destinadas para serviços gerais atendem às atividades pré-programadas pela Secretaria de Meio Ambiente, em forma de mutirões, sendo utilizadas de acordo com o serviço a ser executado, elas são divididas em três modalidades:

- Equipe Tipo I é composta de:

  1 encarregado

  1 motorista

  15 ajudantes

  1 caminhão corroceria com cabine auxiliar

  5 roçadeiras costais

- Equipe Tipo II é composta de:

  1 encarregado

  2 motoristas

  13 ajudantes

  4 oficiais

  1 caminhão carroceria com guindaste

1 caminhão tanque de 8.000 litros, com irragadeira

1 retroescavadeira com operador

- Equipe Tipo III é composta de:

  1 encarregado

  1 motorista

  9 ajudantes

  1 caminhão carroceria com guindaste

  3 motosserras

As equipes de serviços gerais têm como objetivos, segundo a Secretaria de Meio Ambiente:

a) Preservar a saúde pública e bem estar da população atendida;
b) Inibir a proliferação de vetores, em especial o mosquito da dengue;
c) preservar a segurança pública, notadamente por meio da manter a vegetação aparada dos logradouros públicos, permitindo maior difusão da iluminação pública;
d) atender ao interesse coletivo e da maioria dos cidadãos;
e) preservar o patrimônio estético e ambiental do Município;
f) executar serviços para segurança no trânsito, como aprimoramento da sinalização e visualização por parte dos motoristas, com vistas a atenuar a probabilidade de ocorrência de acidentes.

4.7.1 Viveiro Municipal

O viveiro municipal está localizado na Estrada do Teófilo Teodoro Resende no 39, bairro de Campo Grande, com uma área aproximada de 60 hectares, e já existe há 25 (vinte e cinco) anos, ele é usado como apoio aos serviços de parques e jardins e executa diversas atividades, dentre elas podemos destacar as seguintes, as atividades no viveiro são executadas pelos funcionários da municipalidade:

- ✓ atuar como núcleo de educação ambiental;
- ✓ favorecer a propagação e a difusão das espécies nativas
- ✓ suprir a necessidade da arborização urbana;
- ✓ proporcionar conhecimentos aos alunos sobre plantas medicinais (farmácia viva);
- ✓ incentivar a revegetação de áreas urbanas ociosas e o replantio de áreas verdes da cidade;

- ✓ proporcionar aos alunos das escolas municipais e estaduais, por meio da Educação Ambiental, a possibilidade de adquirir conhecimentos ambientais;
- ✓ proporcionar conhecimentos aos mais diversos segmentos da sociedade (professores, médicos, enfermeiros e etc.).

4.7.2 Núcleo de Educação Ambiental

No viveiro foi construído um Núcleo de Educação Ambiental (Figuras 94, 95, 96 e 97) com uma sala preparada para receber alunos e palestrantes.

FIGURA 94 – NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

FIGURA 95 – NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

FIGURA 96 – NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

FIGURA 97 – NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

4.7.3 Farmácia Viva

Os cursos de plantas medicinais são também ministrados nos canteiros, onde se pode ver in loco as plantas medicinais (Figuras 98, 99, 100 e 101), e assim os palestrantes ensinam os alunos na prática, incentivando os alunos a provarem de certas ervas, como por exemplo a hortelã e outras.

FIGURA 98 – CANTEIROS DE ERVAS MEDICINAIS (FARMÁCIA VIVA)

FIGURA 99 – CANTEIROS DE ERVAS MEDICINAIS (FARMÁCIA VIVA)

FIGURA 100 – PLANTIO VERTICAL COM RECICLAGEM DE PET

FIGURA 101 – PLANTIO VERTICAL COM RECICLAGEM DE PET

4.7.4 Viveiro de Plantas Ornamentais

Dentre os vários viveiros no local existe o de plantas ornamentais (Figuras 102 e 103), próprias para repor ou criar parques e jardins por todo o município.

FIGURA 102 – VIVEIRO DE PLANTAS ORNAMENTAIS

FIGURA 103 – VIVEIRO DE PLANTAS ORNAMENTAIS

4.7.5 Espécies Nativas

Parte do viveiro está localizado dentro de uma Área de Preservação Ambiental - APA, a qual é conservada pelos funcionários da prefeitura, além disso, neste local são produzidas mudas nativas da região (Figuras 104, 105, 106 e 107). Existe também um trabalho de conservação de mudas doadas através de compensação ambientais de indústrias e de outra intistuições.

FIGURA 104 – CANTEIROS DE MUDAS NATIVAS

FIGURA 105 – CANTEIROS DE MUDAS NATIVAS

FIGURA 106 – MATA NATIVA

FIGURA 107 – MATA NATIVA

4.8 RECOLHIMENTO DE PNEUS

A concessionária é responsável pelo serviço de coleta e transporte de carcaças de pneus nos Eco-pontos, bem como a coleta nas borracharias e similares do município, com frequência quinzenal, para tanto foi colocado em prática um plano de divulgação.

Após as coletas as carcaças de pneus são transportadas para um galpão (Fotos 108 e 109) onde eles são armazenados, em seguida os pneus deveriam ser triturados e ficaria a disposição da prefeitura para reutilização dos mesmos, conforme previsto no contrato original.

No decorrer do contrato a prefeitura firmou um convênio de cooperação mútua com a empresa Reciclanip que periodicamente recolhe e dá destino aos pneus de forma a atender as Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA

Com isto a prefeitura extinguiu a cláusula do contrato original que previa a Unidade de Trituração de Pneus, de acordo com o Aditivo Contratual nº 3.001.02/10.14, cláusula 2.15, que tem a seguinte redação:

> *Fica extinta a Unidade de Trituração de Pneus, prevista no item 10.6 do Anexo II, bem como no Anexo IV, que corresponde ao rol de bens reversíveis, bem como em todos os dispositivos contratuais a que se referem esta Unidade específica.*

FIGURA 108 – ARMAZENAMENTO DE PNEUS E CÂMARAS DE AR

FIGURA 109 – ARMAZENAMENTO DE PNEUS E CÂMARAS DE AR

4.9 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental tem como objetivo disseminar o conhecimento sobre meio ambiente, para isso é preciso conscientizar a população para preservação do meio ambiente e sua utilização sustentável.

A Lei Federal n° 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, em seu Art. 2° afirma:

- *A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.*

4.9.1 Visão da Secretaria de Meio Ambiente

A equipe do Núcleo de Educação Ambiental tem trabalhado no sentido de uma permanente reflexão sobre os princípios que devem nortear a sua atuação.

Entre estes princípios, destacamos a necessidade de almejar a *mudança de valores* e não apenas a mudança de comportamentos.

Entendemos que a questão ambiental deve ser abordada dentro de um contexto social, político e econômico, e portanto, precisamos possibilitar a reflexão sobre os valores que defendemos em nossa existência.

Também devemos proporcionar a reflexão sobre as relações entre o uso dos recursos naturais e o sistema econômico vigente.

A Educação Ambiental é uma oportunidade de debate sobre o que tem valor em nossa sociedade e o que gostaríamos que tivesse mais valor. Nossa sociedade está condicionada a um sistema econômico que induz ao elevado consumo de bens materiais em detrimento da valorização dos bens imateriais.

O consumo excessivo de bens materiais implica na utilização dos recursos naturais em dimensão acima do necessário para nossa sobrevivência.

Entre os bens imateriais que pretendemos valorizar com a Educação Ambiental estão, por exemplo, a solidariedade, a cooperação e a cidadania.

Outro princípio defendido é a priorização de ações de longo prazo em detrimento de ações pontuais no âmbito da Educação Ambiental.

Esta opção fundamenta-se na crença de que o desafio da mudança de valores não se alcança apenas com ações pontuais tais como eventos comemorativos ou outras ações ambientais de curto prazo. Estas mudanças pretendidas só poderão ser alcançadas por meio de processos de longo prazo.

Também temos como desafio ir além da "transmissão de informação". Estamos cientes de que é preciso investir na produção do saber e não apenas do *conhecimento*.

Bondia, 2001, afirma:

> *... "a informação não faz outra coisa que cancelar nossas possibilidades de experiência. O sujeito da informação sabe muitas coisas, passa seu tempo buscando informação, o que mais o preocupa é não ter bastante informação; cada vez sabe mais, cada vez está melhor informado, porém, com essa obsessão pela informação e pelo saber (mas saber não no sentido de "sabedoria", mas no sentido de "estar informado"), o que consegue é que nada lhe aconteça. A primeira coisa que gostaria de dizer sobre a experiência é que é necessário separá-la da informação. E o que gostaria de dizer sobre o saber de experiência é que é necessário separá-lo de saber coisas, tal como se sabe quando se tem informação sobre as*

> *coisas, quando se está informado. É a língua mesma que nos dá essa possibilidade. Depois de assistir a uma aula ou a uma conferência, depois de ter lido um livro ou uma informação, depois de ter feito uma viagem ou de ter visitado uma escola, podemos dizer que sabemos coisas que antes não sabíamos, que temos mais informação sobre alguma coisa; mas, ao mesmo tempo, podemos dizer também que nada nos aconteceu, que nada nos tocou, que com tudo o que aprendemos nada nos sucedeu ou nos aconteceu."*

Desta forma, procuramos utilizar atividades que possibilitam experiências em diversos campos do cotidiano. Experiência da mobilização para buscar a solução de problemas de infraestrutura de um bairro, experiências de implantação de uma horta comunitária, enfim, ações concretas e não apenas o acesso a informações.

Salientamos também que a metodologia de Educação Ambiental que valoriza a reflexão e a ação de uma comunidade sobre sua sobre realidade local, aflora a potência de ação desta comunidade e proporciona um efeito rápido de transformação da visão de mundo. A integração dos diversos atores sociais de um território debatendo e agindo sobre questões de seu cotidiano possui um forte poder de transformação individual, coletiva e das suas relações com o meio.

Layrargues, 1999 lembra que a Conferência de Tbilisi, realizada pela UNESCO em 1977 e considerada marco conceitual da educação ambiental, recomenda como estratégia metodológica a resolução de problemas ambientais locais:

> *"Surge então a estratégia da resolução de problemas ambientais locais, na busca de uma aproximação do vínculo entre os processos educativos e a realidade cotidiana dos educandos, onde a ação local representa a melhor oportunidade tanto do enfrentamento dos problemas ambientais, como da compreensão da complexa interação dos aspectos ecológicos com os político-econômicos e socioculturais da questão ambiental. A partir desta ótica, para além de se trabalhar pontualmente questões globais e distantes da realidade, como a redução da camada de ozônio, as queimadas nas florestas tropicais, o comércio do lixo tóxico, a desertificação ou a extinção de espécies, o educador deve priorizar em sua prática a pauta dos problemas locais que afetam as suas comunidades."*

O autor salienta, contudo, que "esta estratégia permite dois tipos de abordagem: ela pode ser considerada tanto como um *tema-gerador* de onde se irradia uma concepção pedagógica comprometida com a compreensão e transformação da realidade; ou como uma atividade-fim, que visa unicamente a resolução pontual daquele problema ambiental abordado". O presente projeto pretende trabalhar as questões ambientais da Bacia do Rio Comprido como tema-gerador e não

apenas como atividade-fim. A atividade-fim é a mobilização da comunidade, é o desenvolvimento da percepção de que organizados poderão transformar suas próprias vidas e não apenas o meio ambiente.

A definição da unidade territorial escolhida para trabalhar é também fundamental para o alcance dos objetivos pretendidos. Entendemos que a bacia hidrográfica é a unidade territorial que favorece a compreensão da integração dos fatores físicos, biológicos, sociais, econômicos e culturais de uma área. A compreensão do conceito de bacia hidrográfica proporciona a integração de questões que, na visão comum, contaminada pelo "mecanicismo", não estariam integradas. É um instrumento facilitador para a compreensão sistêmica da vida.

Além disso, procuramos trabalhar com a máxima representação de atores sociais da comunidade e proporcionar a interação destes diversos atores: escolas, associações, cidadãos, cooperativas, ong´s, como um grande fórum de mobilização. O poder público municipal, representado pela Prefeitura, atua como catalizador da ação comunitária e visa que, no médio prazo, haja autonomia do movimento. Neste sentido, destacamos a importância de trabalhar crianças, jovens e adultos, pois não podemos esperar que apenas as crianças carreguem a responsabilidade pela mudança socioambiental da humanidade.

Ainda explorando o desafio de ir além da "transmissão de informação", procuramos desenvolver atividades que valorizem o contato com a natureza, explorando experiências sensoriais, aguçando os sentidos e ultrapassando o campo racional para o campo sutil.

A transformação da relação do ser humano com a natureza passa pela percepção de que somos todos, humanos e natureza, formados pelos mesmos componentes de matéria e de energia. Não somos outro, somos todos um, somos parte do todo.

E esta percepção ocorre com mais facilidade quando deixamos de lado o interesse pelos conteúdos teóricos, pela informação e passamos a simplesmente sentir a natureza.

O grande desafio da atualidade não é ter mais informação técnica, mas sim ter mais sensibilidade, investir em oportunidades de sentir. Temos desenvolvido uma grande capacidade de produzir informação e precisamos equilibrar esta capacidade com o desenvolvimento de outras habilidades no campo menos racional e mais sensorial. A experiência do contato com a natureza, quando ocorre com intensidade, tem um poder verdadeiramente transformador.

4.9.2 Projetos de Educação Ambiental Desenvolvidos pela Secretaria de Meio Ambiente

São diversos os projetos de educação ambiental desenvolvidos pela secretaria, o Quadro 14 destaca os principais projetos:

ANO	PROJETO	ATIVIDADE	INSTITUIÇÃO	PARTICIPANTES
2013	TRILHAS NO VIVEIRO	O PROJETO VISA O INCENTIVO A PARTICIPAÇÃO DE TODAS AS PESSOAS QUE TIVEREM INTERESSE EM CONHECER UM POUCO MAIS SOBRE A BIODIVERSIDADE LOCAL E QUE QUEIRAM TER UM CONTATO MAIOR, AGUÇANDO SUA SENSIBILIDADE COM A NATUREZA.	ESCOLAS ESTADUAIS E MUNICIPAIS	740
2013	VISITAS AO ATERRO SANITÁRIO E A COOPERATIVA JACAREÍ RECICLA	MOSTRAR AOS ESTUDANTES COMO DEPOSITAMOS NOSSO LIXO, E TAMBÉM COMO O LIXO PODE SER RECICLADO.	ESCOLAS ESTADUAIS E MUNICIPAIS	587
2013	EVENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	CURSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SARAU DE PRIMAVERA, DIA DAS CRIANÇAS, SEMANA DO MEIO AMBIENTE, JARDINAGEM, JORNADA DA JUVENTUDE - COLOMBIANOS E DIA DAS PLANTAS MEDICINAIS.	DIVERSOS	843
2013	EVENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	EVENTOS, CURSOS, REUNIÕES, CAPACITAÇÕES E OUTRAS ATIVIDADES REALIZADAS NO NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBINTAL E OUTROS AUDITÓRIOS EM OUTRAS SECRETARIAS E INSTITUIÇÕES.	CRAS, CREAS, FUNCIONÁRIOS DO ABRIGO MUNICIPAL, UBS E SECRETARIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL	445
2013	BAIRRO EM AÇÃO	O EVENTO É REALIZADO PELA SECRETARIA DE GOVERNO PARA ESTIMULAR A CIDADANIA E ATENDER AOS BAIRROS COM SERVIÇOS DE INFRAESTRUTUTA, ESPORTE, CULTURA, LAZER, E EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COM TODAS AS SECRETARIAS E AUTARQUIAS.	BAIRROS: NOVA JACAREÍ, RIO COMPRIDO, 22 DE ABRIL, 1º DE MAIO E PEDRAMAR	2.616
2013	AÇÃO PORTA A PORTA	A SMA VAI DE PORTA EM PORTA PARA INFORMAR AOS MUNICIPES A MANEIRA CORRETA DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DOMÉSTICOS, RESÍDUOS RECICLÁVEIS E DA CONSTRUÇÃO CIVIL, BEM COMO O INFORMAR DIAS E HORÁRIOS DE COLETA E AINDA INFORMA SOBRE O FUNCIONAMENTOS DOS LEV's E SEUS ENDEREÇOS.	BAIRROS: PARQUE SANTO ANTONIO, CENTRO E NOVA JACAREÍ	616
2013	VIVER O VIVEIRO	O OBJETIVO É OFERECER AOS ALUNOS DAS ESCOLAS PRÓXIMAS AO VIVEIRO MUNICIPAL UMA SEQUÊNCIA DE VIVÊNCIAS SÓCIO - AMBIENTAIS, COM A FINALIDADE DA COMUNIDADE CONHECER MELHOR ESTE IMPORTANTE PATRIMONIO NATURAL DA CIDADE.	E. E. PROFª MARIA HELENA DINIZ E A E. M. E. F. PROFª ADÉLIA MONTEIRO	-

(Continua)

ANO	PROJETO	ATIVIDADE	INSTITUIÇÃO	PARTICIPANTES
2013	CAMPANHA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	CAMPANHA EDUCATIVA SOBRE OS ASPECTOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM PARCERIA COM A EMPRESA FIBRIA.	ESCOLAS DO BAIRRO SÃO SILVESTRE	590
2013	CAMPANHA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	VISITA AO ATERRO SANITÁRIO E A COOPERATIVA JACAREÍ RECICLA EM REORÇO A CAMPANHA EDUCATIVA SOBRE OS ASPECTOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM PARCERIA COM A EMPRESA FIBRIA.	ESCOLAS DO BAIRRO SÃO SILVESTRE	294
2013	PLANTAS MEDICINAIS	TERAPIA OCUPACIONAL COM PLANTAS MEDICINAIS REABILITAÇÃO EM CONTATO COM A NATUREZA UTILIZAR A FARMACIA VIVA COMO FERRAMENTA NAS ATIVIDADES TERAPEUTICAS DOS PACIENTES DOS CENTROS DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL.	ASPAD - ASSOCIAÇÃO DE PAIS E AMIGOS DO DOWN	858
2013	PLANTAS MEDICINAIS	TERAPIA OCUPACIONAL COM PLANTAS MEDICINAIS REABILITAÇÃO EM CONTATO COM A NATUREZA UTILIZAR A FARMACIA VIVA COMO FERRAMENTA NAS ATIVIDADES TERAPEUTICAS DOS PACIENTES DOS CENTROS DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL.	CAPS'AD - CENTRO DE ATENDIMENTO PSICOSSOCIAL - DEPENDENTES QUÍMICOS	134
2013	PLANTAS MEDICINAIS	TERAPIA OCUPACIONAL COM PLANTAS MEDICINAIS REABILITAÇÃO EM CONTATO COM A NATUREZA UTILIZAR A FARMACIA VIVA COMO FERRAMENTA NAS ATIVIDADES TERAPEUTICAS DOS PACIENTES DOS CENTROS DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL.	CAPS II - CENTRO DE ATENDIMENTO PSICOSSOCIAL - NOVOS CAMINHOS E POP - CENTRO DE ATENDIMENTO A POPULAÇÃO DE RUA	146
2013	PLANTAS MEDICINAIS	TROCA DE SABERES CIENTÍFICOS E POPULARES DE COMO AS PLANTAS AGEM EM NOSSOS ORGANISMOS E INTERAÇÃO MEDICAMENTOSA, CULTIVO E A INTRODUÇÃO A ALIMENTAÇÃO SAUDAVEL.	USUÁRIOS DO SUS, PROFISSIONAIS DA SAÚDE, COMUNIDADES ORGANIZADAS, EDUCADORES E INTERESSADOS EM GERAL	156
2013	HORTA NA ESCOLA	CRIAÇÃO DE UMA HORTA COMUNITÁRIA PARA QUE ALUNOS DESENVOLVESSEM TRABALHOS VOLTADOS A ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL POR MEIO DO CULTIVO DE HORTALIÇAS E DO CONTATO DO SOLO	HORTA COMUNITÁRIA DO RIO COMPRIDO	1.365
TOTAL DE PARTICIPANTES				9.390

QUADRO 28 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

4.9.3 Educação Ambiental Desenvolvida Pela Concessionária

A concessionária, de acordo com o contrato, divide a educação ambiental em duas vertentes, que são:

a) Implantação dos serviços de coleta domiciliar e coleta seletiva, com a implantação dos serviços de coleta domiciliar, a população foi chamada a conhecer os novos horários e os procedimentos necessários para a consecução dos serviços, para a implantação dos roteiros de coleta, para isso a concessionária desenvolveu alguns procedimentos, tais como:

- Distribuição nos bairros, de folhetos explicativos dos horários e procedimentos a serem adotados, além disso, a concessionária divulga através do site da prefeitura a tabela de bairros atendidos pela coleta seletiva;
- Divulgação através da imprensa escrita e dos meios de comunicação radiofônicos dos roteiros de coleta e das medidas adotadas;
- Divulgação através de veículos com alto-falantes, circulando pelos bairros, informando os novos horários de coleta e novos serviços;
- Visitas do corpo técnico às escolas para divulgar os aspectos ambientais aos alunos, o objetivo deverá ser o de atingir os usuários dos diversos logradouros e espaços urbanos em geral.

As implantações destes serviços estão sendo implementadas gradativamente, hoje ela já atinge 35.000 residências, com a ampliação dos serviços 55% (cinquenta cinco por cento) dos bairros existentes já são atendidas, e em médio prazo a coleta seletiva será universalizada e atenderá toda a cidade.

b) Manutenção dos serviços de varrição de vias e logradouros públicos:

A concessionária executa a varrição de vias e logradouros públicos sistematicamente para isso utiliza diversas ferramentas, por exemplo, a varrição por garis, além disso, distribui por vários locais na cidade as lixeiras para descarte voluntário de lixo, em alguns locais as lixeiras estimulam o descarte seletivo do lixo, também oferece sacos plásticos para que a população possa embalar e depositar o lixo nas lixeiras (Figuras 110, 111, 112, 113, 114 e 115).

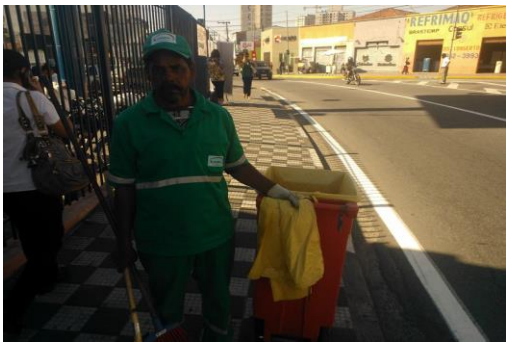


FIGURA 110 – VARRIÇÃO COM GARIS

FIGURA 111 – VARRIÇÃO COM GARIS

FIGURA 112 – LIXEIRA PARA DESCARTE VOLUNTARIO DE LIXO

FIGURA 113 – LIXEIRA PARA DESCARTE VOLUNTARIO DE LIXO

FIGURA 114 – OFERTA DE SACOS PLÁSTICOS PARA DESCARTE DO LIXO

FIGURA 115 – LIXEIRA DE 1.000 LITROS INSTALADAS EM PARQUES E JARDINS

A concessionária também iniciou a varrição mecanizada, para isso adquiriu um caminhão com varredeira mecânica acoplada (Fotos 116 e 117), com isso a varrição mecânica passa a atender 21 (vinte e uma) avenidas em diversos pontos da cidade como a Lucas Nogueira Garcez (região do Esperança), Nove de Julho (região central) e dos Migrantes (Parque Meia Lua). Ao todo, são 140 quilômetros de varrição mecanizada que garantem mais segurança na via e mais agilidade no serviço

FIGURA 116 – CAMINHÃO PARA VARRIÇÃO MECANIZADA

FIGURA 117 – CAMINHÃO PARA VARRIÇÃO MECANIZADA

5 PROGNÓSTICO

Com base no levantamento da caracterização municipal e do diagnóstico do serviço prestado, a proposição serve, a partir de sua implantação, do meio para se alcançar os almejados objetivos e metas de melhoria e/ou ampliação do atendimento, levantando soluções adequadas para a realidade local.

Assim, as proposições são fundamentadas na infraestrutura existente e nos objetivos e metas de atendimento, sempre com vistas ao horizonte de planejamento do plano, no caso 25 anos, considerando a projeção populacional e o cálculo de demanda do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

5.1 OBJETIVOS E METAS

De maneira simples, o planejamento é uma forma sistemática de determinar o estágio em que se está, aonde se deseja chegar e qual o melhor caminho para se chegar lá. Embora recente historicamente como forma estruturada e metodologicamente definida, o planejamento é um meio eficaz de alcançar objetivos, por meio de metas e ações, consolidados em projetos e programas. Indubitavelmente, o "planejar" também chegou ao setor de saneamento, amparado legalmente no Brasil pela Lei Federal n. 11.445/07.

Apesar de o planejamento ser compreensível e assimilável pela linguagem coloquial, carece de definições conceituais estritas para que seus significados não sejam confundidos. Trata-se de um assunto importante, porque a falta de saneamento, sempre entendido pelos seus quatro componentes (água, esgoto, resíduos e drenagem urbana), é a principal causa de degradação ambiental e de origem de doenças de veiculação hídrica.

As definições aqui propostas são as seguintes:

- Princípio: causa básica, aquilo de que decorrem todas as outras proposições. Em geral, é um direito básico, expresso na constituição, como, por exemplo, o direito humano a um ambiente saudável;
- Diretriz: conjunto articulado de instruções ou linha que dirige. É definida por meio de políticas públicas, como a Lei Federal n. 11.445/07, que constitui em si uma diretriz, porque almeja levar o setor de saneamento de uma situação de déficit a uma universalização da prestação dos serviços, utilizando um instrumento, neste caso o PMGIRS que define uma trajetória até alcançar o alvo;

- Objetivo: é um ponto concreto que se quer atingir, como a universalização dos serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos recicláveis. É o alvo. Em geral, vem de uma diretriz mais ampla, como a implantação do serviço de coleta de resíduos sólidos e da infraestrutura do aterro sanitário, proporcionando um ambiente saudável e sustentável.
- Meta: detalha e especifica como se pretende alcançar o objetivo, em termos temporais e quantitativos. A meta é específica, exequível e relevante, bem como mensurável, e tem um prazo definido, como, por exemplo, a implantação de 80% da coleta de resíduos sólidos domésticos recicláveis nos bairros do município até 2017;
- Ação: especifica e detalha o que será feito para se alcançar a meta pretendida, como, por exemplo, conscientizar a população para separação do lixo reciclado. Assim, detalha o que será executado, especificando como, quando e quem é o responsável pela execução.

5.2 OBJETIVOS E METAS DE IMEDIATO, CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

Objetivos e Metas de Imediato, Curto, Médio e Longo prazo foram definidos através de estudo do levantamento do Produto II - Diagnóstico situacional do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Jacareí em conjunto com a pesquisa de opinião pública e reuniões com a Secretaria de Meio Ambiente, a fim de atingir a universalização dos serviços ao longo do horizonte do plano de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

5.2.1 Realização da Pesquisa e Reuniões com a Secretaria

A pesquisa foi realizada em 8 regiões do Município de Jacareí - SP, conforme apresentada na figura 3, entre os dias 14 e 18 de Setembro de 2015. Nesta foi utilizada questionário estruturado com perguntas fechadas, sendo que 5 questões traçavam o perfil do entrevistado e 6 questões tratavam especificamente sobre assuntos relativos a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

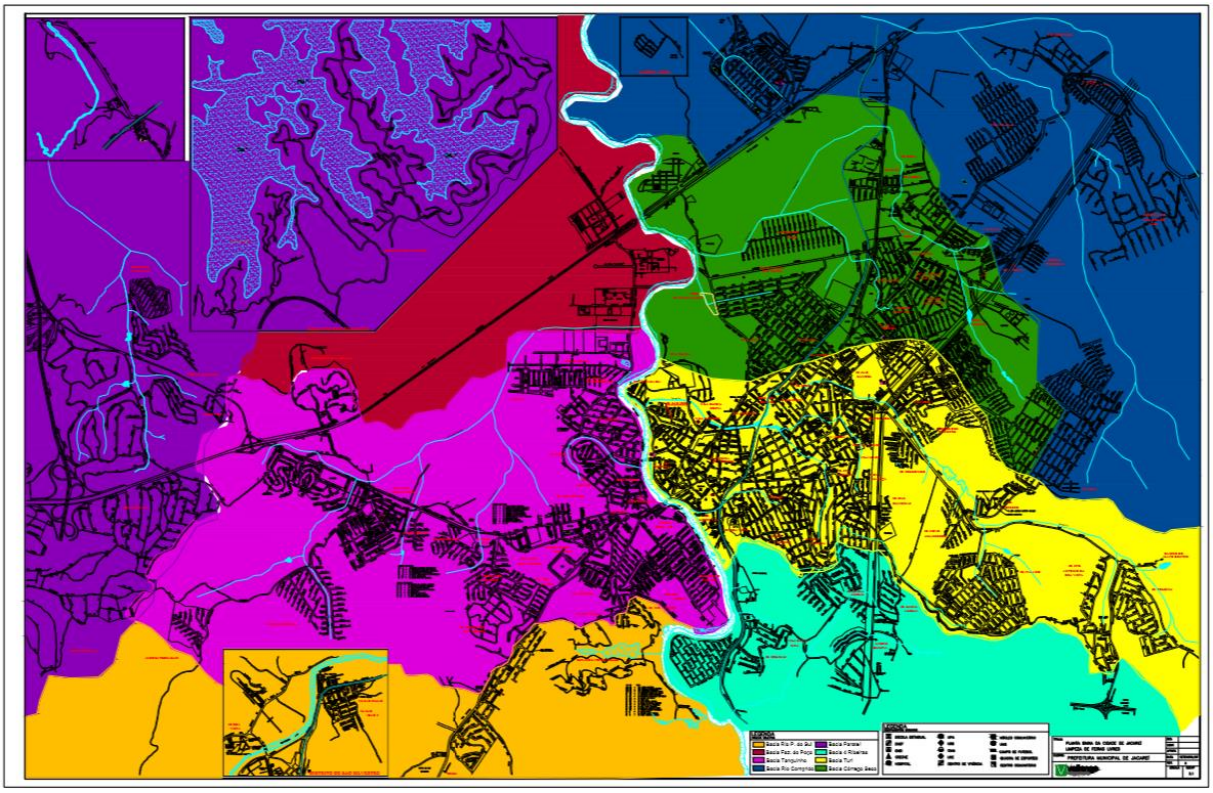


FIGURA 118 – DEMARCAÇÃO DAS ÁREAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

Apresentação dos resultados da pesquisa

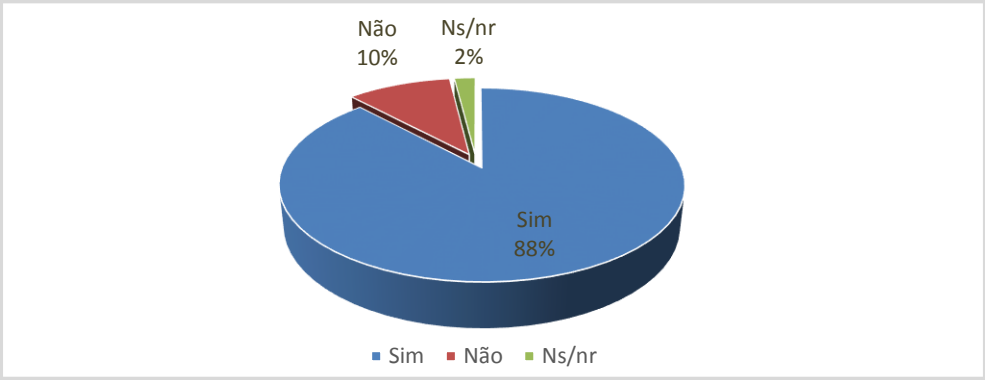
Perfil do entrevistado

Variáveis	*Percentual (%)*
Sexo	
Masculino	42
Feminino	58
Idade	
16- 24 anos	16
25- 34 anos	08
35- 44 anos	20
45- 59 anos	28
60 anos ou mais	28
Escolaridade	
Até primário	16
1º grau	26
2º grau	44
Superior	14
Religião	
Católico	70
Evangélico	20
Outros	*10*

QUADRO 29 – PERFIL DO ENTREVISTADO (FONTE: PESQUISA FEITA "IN LOCO")

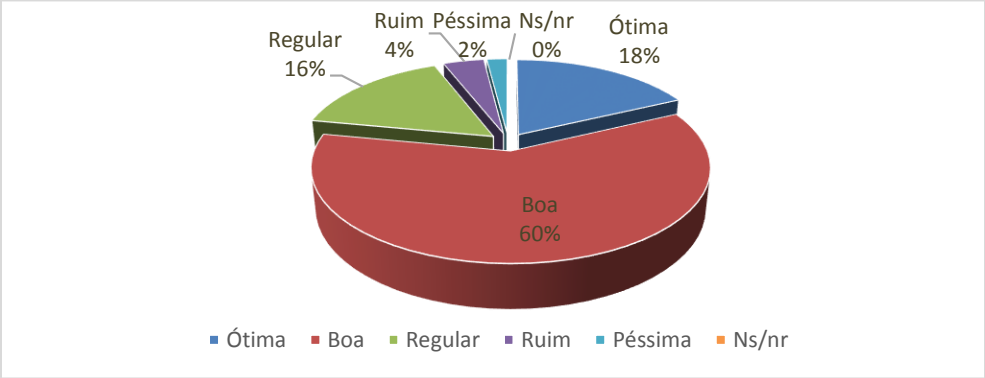
Questões específicas

1. Você sabia que saneamento básico envolve os serviços de água, esgoto, lixo e drenagem?



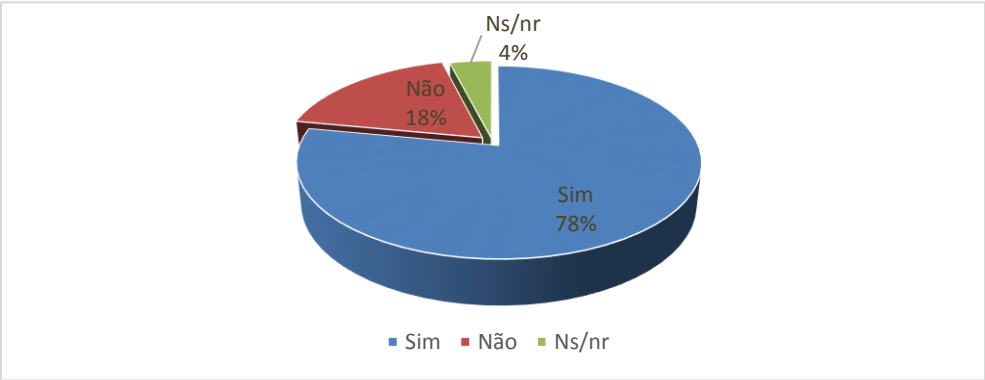
QUADRO 30 – RESULTADO DA QUESTÃO 1 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

2. Como você avalia a qualidade do serviço prestado hoje pela Prefeitura em relação a coleta de lixo?



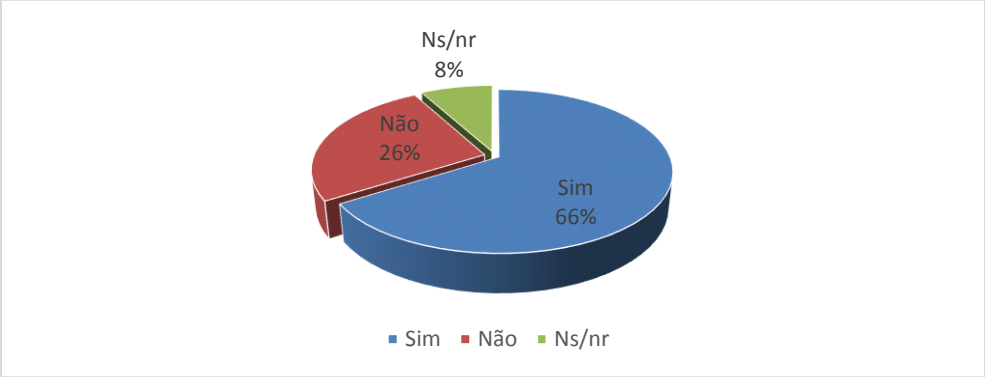
QUADRO 31 – RESULTADO DA QUESTÃO 2 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

3. Na sua cidade tem coleta seletiva (coleta separada dos materiais recicláveis)?



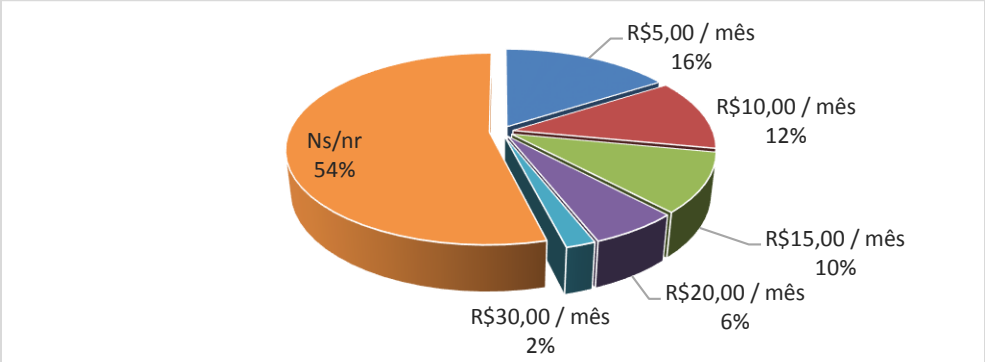
QUADRO 32 – RESULTADO DA QUESTÃO 3 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

4. Você sabia que todo material reciclável coletado pela Prefeitura vai para um projeto social que é uma Cooperativa de Catadores?



QUADRO 33 – RESULTADO DA QUESTÃO 4 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

5. Qual a sua disponibilidade para pagar pelo serviço de coleta e disposição final adequada do lixo?



QUADRO 34 – RESULTADO DA QUESTÃO 5 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

6. Qual o nível de importância que você daria a um trabalho de educação ambiental sobre saneamento básico nas escolas a ser desenvolvido com as crianças?

QUADRO 35 – RESULTADO DA QUESTÃO 6 (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

As reuniões com a equipe da Secretaria de Meio Ambiente ocorreram com datas agendadas, onde foram consolidados objetivos e metas para o município no horizonte do planejamento.

A projeção das demandas considerou o horizonte de 25 anos, dividido da seguinte forma: prazo imediato (2015 a 2017), curto (2018 a 2022), médio (2023 a 2028) e longo (2029 a 2040). Adotou-se o ano de 2015 como ano-base para o início dos cálculos, considerando uma série completa anual de dados. Nessa etapa, confronta-se a capacidade das estruturas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos existentes no município com as necessidades em função do número de habitantes a atender ao longo do horizonte do plano, chegando-se aos déficits em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Com os déficits identificados, é possível prever as consequentes necessidades de incrementos e propor alternativas para solucionar as deficiências nos sistemas de limpeza e manejo de resíduos sólidos.

Objetivos	Diagnóstico	Metas			
		Imediato (2015 - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2028)	Longo (2029 - 2040)
Universalizar a coleta de resíduos sólidos domiciliar e varrição (%)	97	100	100	100	100
Reduzir a geração per capita de resíduos sólidos urbanos (kg/ hab. dia)	0,643	0,560	0,540	0,520	0,500
Aumentar o índice de coleta de resíduos recicláveis (%)	55	80	90	95	100
Aumentar o índice de coleta de resíduos construção civil (kg/ hab. ano)	81,17	94,19	136,61	213,43	520
Aumentar o índice de coleta de pneus (und/ hab. ano)	0,43	0,50	0,74	1,17	2,90
Funcionamento da usina de biodigestão (%)	0	4	14	26	50
Instalação de 12 LEV's	7	5	0	0	0

QUADRO 36 – PROPOSTA DE OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONSOLIDADOS NAS REUNIÕES COM A SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE

5.2.2 Metas Imediatas

- Universalizar a coleta de resíduos sólidos domiciliar e varrição: os serviços devem atender toda população, sem exceção;
- Reduzir a geração per capita de resíduos sólidos urbanos para 0,560 kg. hab/ dia até o final de 2017;
- Aumentar o índice de coleta de resíduos recicláveis nos domicílios: hoje em dia a coleta atinge 55% dos domicílios, estima- se que em 2017 seja 80%;
- Aumentar o índice de coleta de resíduos da construção civil para 94,19 kg. hab/ ano até o final de 2017;
- Aumentar o índice de coleta de pneus para 0,50 und. hab/ ano até o final de 2017;
- Funcionamento da usina de biodigestão: no momento está em fase de licenciamento, após o início das atividades de compostagem supõe-se que 4% dos resíduos orgânicos serão separados para compostagem até 2017;
- Eficiência na conscientização da população para descarte adequado de resíduos sólidos inertes, a conscientização deve atingir o público alvo;
- Instalar mais 5 locais de entrega voluntária no município, em locais estratégicos. Por exemplo em locais de difícil acesso de caminhões coletores de resíduos sólidos.
- Educação ambiental permanente para sociedade, aplicar nas escolas municipais, estaduais, particulares e todos os segmentos;
- Programa permanente de capacitação e atuação de profissionais de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, capacitar profissionais para exercer suas funções.

5.2.3 Metas Curto prazo

- Continuação das metas de imediato prazo com melhorias e ampliações necessárias;
- Redução per capita de resíduos sólidos urbanos para 0,540 kg/ hab. dia;
- Coleta de resíduos recicláveis deve atingir 90% dos domicílios no fim do curto prazo;
- Aumentar o índice de coleta de resíduos da construção civil para 136,61 kg. hab/ ano até o final de 2022;
- Aumentar o índice de coleta de pneus para 0,74 und. hab/ ano até o final de 2022;
- Atividades de compostagem na usina de biodigestão chegarão a 14% de resíduos orgânicos compostáveis;
- Continuidade na conscientização da população para descarte adequado de resíduos sólidos inertes.

5.2.4 Metas Médio prazo

- Continuação das metas de curto prazo com melhorias e ampliações necessárias;
- Redução per capita de resíduos sólidos urbanos para 0,520 kg/ hab. dia;
- Coleta de resíduos recicláveis deve atingir 95% dos domicílios no fim do curto prazo;
- Aumentar o índice de coleta de resíduos da construção civil para 213,43 kg. hab/ ano até o final de 2028;
- Aumentar o índice de coleta de pneus para 1,17 und. hab/ ano até o final de 2028;
- Atividades de compostagem na usina de biodigestão chegarão a 26% de resíduos orgânicos compostáveis, no fim do médio prazo.

5.2.5 Metas Longo prazo

- Continuação das metas de médio prazo com melhorias e ampliações necessárias;
- Redução per capita de resíduos sólidos urbanos para 0,500 kg/ hab. dia;
- Coleta de resíduos recicláveis deve atingir 100% dos domicílios no fim do horizonte de planejamento;
- Aumentar o índice de coleta de resíduos da construção civil para 520,00 kg. hab/ ano até o final de 2040;
- Aumentar o índice de coleta de pneus para 2,90 und. hab/ ano até o final de 2040;
- Atividades de compostagem na usina de biodigestão chegarão a 50% de resíduos orgânicos compostáveis, no fim do longo prazo.

6 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O conhecimento das estruturas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos existentes é imprescindível para avaliar adequadamente a demanda atual e futura, com vistas à proposição dos programas, dos projetos e das ações para o alcance dos objetivos e das metas do Plano Municipal de Gestão Integral de Resíduos Sólidos.

As informações coletadas na etapa de levantamento de dados de campo e na elaboração do diagnóstico subsidiaram o cálculo da demanda. Deve-se notar, entretanto, que se constatou a inexistência de informações detalhadas dos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, situação está comum a muitos municípios brasileiros.

Sendo assim, os dados coletados *in loco* foram complementados com informações disponibilizadas durante as pesquisas e reuniões com os técnicos da Secretaria de Meio Ambiente e pelas informações secundárias obtidas no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A Secretaria de Meio Ambiente de Jacareí, responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, também disponibilizou planilhas com informações básicas. Todos os dados disponíveis passaram por análise de validação prévia antes do cálculo das demandas atuais e futuras.

Quando os dados disponíveis ainda não eram suficientes para o cálculo, foram adotados valores médios de referência regional ou nacional, sempre levando em conta as características locais do Município.

6.1 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A demanda pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é calculada tendo como diretriz promover uma solução adequada aos resíduos sólidos gerados no território do município a partir de uma gestão integrada e sustentável.

Para o cálculo, são determinadas, em função da origem dos resíduos, as quantidades geradas, coletadas, destinadas à reciclagem e compostagem e à disposição final. Para essas determinações, serão utilizados parâmetros e critérios técnicos descritos a seguir.

6.1.1 Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SMRS

Os parâmetros e critérios utilizados para o planejamento dos serviços de manejo dos resíduos sólidos serão apresentados a seguir.

A. Origem dos Resíduos Sólidos

Segundo o artigo 13 da Lei Federal n. 12.305/2010, quanto à origem, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

a) Resíduos sólidos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, da limpeza de logradouros e vias públicas e de outros serviços de limpeza urbana;
c) Resíduos sólidos urbanos: a somatória dos RSD e RLU;
d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, com exceção dos citados nos itens b), e), g), h) e j). Quando não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, com exceção dos citados no item c);
f) Resíduos sólidos industriais: os gerados nos processos produtivos e nas instalações industriais;
g) Resíduos de serviço de saúde: os gerados nos serviços de saúde;
h) Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, nas reformas, nos reparos e nas demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
i) Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
j) Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

B. Índice de Atendimento

Neste estudo, foram avaliados os índices de atendimento à população total do município e os serviços de coleta regular de Resíduos Sólidos Domiciliares e Varrição (RSDV) e Resíduos Sólidos Domiciliares Recicláveis (RSDR). Para a projeção das demandas, foi considerada a meta de universalização da coleta

regular de Resíduos Sólidos Domiciliares e Varrição (RSDV) e Resíduos Sólidos Domiciliares Recicláveis (RSDR) prevista em reuniões com a Secretaria de Meio Ambiente.

ANO	POPULAÇÃO		COLETA DE RESÍDUOS			TOTAL ANUAL
	TOTAL (IBGE)	URBANA (IBGE)	DOMICILIAR, COMERCIAL, E DE VARRIÇÃO	RECICLÁVEIS	SERVIÇO DE SAÚDE	
	habitante	habitante	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano
2009	212.824	204.019	35.484	712	201	36.397
2010	211.214	208.297	42.187	728	252	43.167
2011	212.744	209.806	46.560	744	277	47.581
2012	214.223	211.264	47.891	793	278.	49.962
2013	223.064	219.983	47.888	1.062	280	49.230

Fonte Secretaria de Meio Ambiente e SNIS

QUADRO 37 – QUANTITATIVOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SNIS)

C. Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos

Segundo o MMA (2013), é responsabilidade da prefeitura realizar a caracterização qualitativa (quanto ao tipo de resíduo) e quantitativa (mensurando a massa e o volume) dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, identificando ainda sua origem (bairro, bacia hidrográfica ou outra região de planejamento adotada).

Após passar por uma triagem, os resíduos sólidos são identificados e separados de acordo com a sua caracterização. Em seguida são destinados ao descarte adequado que pode ser aterro sanitário, compostagem ou cooperativa de reciclagem.

A Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Jacareí, forneceu dados de caracterização de resíduos sólidos urbanos do município, apresentado no quadro 11.

COMPOSIÇÃO		PESO t/ mês	VALOR (%)
RSDR	SUCATA DE FERRO	11,34	2,17%
	PLS MOLE	6,00	
	PET	3,16	
	PET ÓLEO	1,01	
	PVC	0,31	
	IMP. OU P.S.	0,73	
	P.S.	0,37	
	ISOPOR	2,13	
	PAPELÃO FARDO	29,26	
	PAPELÃO COR.	4,85	
	CACO BRANCO	3,38	
	CACO MISTO	7,23	
	PAPEL MISTO	9,53	
	PP COR	2,35	
	PEAD COR	1,21	
	CAIXA	0,08	
	PEAD BRANCO	1,43	
	PP BRANCO	1,09	
	TETRAPACK	4,05	
RSDV	ORGÂNICOS	3.216,08	77,93%
	REJEITOS	821,24	19,90%
	TOTAL RSU	**4126,84**	**100%**

QUADRO 38 – CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (FONTE: SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE)

6.1.2 Dados de Entrada Consolidados

As informações referentes ao Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos (SMRS) do município de Jacareí foram obtidas em diversas fontes, a saber: levantamentos de campo, operadora do serviço, SNIS, MMA e IBGE. Como mencionado anteriormente, todos os dados disponíveis passaram por análise de validação para a projeção das demandas. Os dados de entrada consolidados do município de Jacareí serão apresentados no quadro a seguir.

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Caracterização dos RSU - resíduos recicláveis	2,17	%	Prefeitura
Caracterização dos RSU - resíduos domiciliares	77,93	%	Prefeitura
Caracterização dos RSU - rejeitos	19,90	%	MMA, 2012
Massa gerada RLU	15,00	% dos RDO	MMA, 2012
Massa gerada RSS	0,57	% dos RSU	Prefeitura
Massa gerada RCC	81,17	kg/hab.ano	Prefeitura
Eletroeletrônicos	2,60	kg/hab.ano	MMA, 2012
Pneus	0,43	und/hab.ano	Prefeitura
Pilhas	4,34	und/hab.ano	MMA, 2012
Baterias	0,09	und/hab.ano	MMA, 2012
Lâmpadas Fluorescentes	4,00	und/dom	MMA, 2012

QUADRO 39 – DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO PMGIRS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

6.1.3 Planilha de Projeção de demandas

O resultado da projeção das demandas do PMGIRS para o município de Jacareí será apresentado no quadro a seguir.

As metas definidas nas pesquisas com a população e nas reuniões com a Secretaria de Meio Ambiente encontram-se destacadas nos quadros, sendo a projeção da quantidade gerada de resíduos por origem realizada a partir do valor da massa *per capita*. Em função da quantidade gerada de resíduos, será possível nas seções seguintes de elaboração do presente PMGIRS definir os programas, os projetos e as ações do município de Jacareí. Posteriormente, serão também estimados os custos de implantação das proposições.

Prazo	Ano	Pop. Total (hab)	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)				Resíduos Sólidos Domiciliares e Varrição (RSDV)			Resíduos Sólidos Domiciliares Recicláveis (RSDR)			Resíduos Sólidos Verdes (RSV)		
			Massa per capita (kg/hab. dia)	Gerado		Coletado	Massa per capita (kg/hab. dia)	Coletado		Massa per capita (kg/hab. dia)	Coletado		Massa per capita (kg/hab. dia)	Coletado	
				kg/dia	t/ano	kg/dia		kg/dia	t/ano		kg/dia	t/ano		Kg/dia	t/ano
Entrada	2015	221.767	0,643	142.628,02	52.059,23	138.349,17	0,627	139.075,23	50.762,46	0,016	3.552,79	1.296,77	0,007	1.597,53	583,10
Imediato	2016	223.942	0,601	134.589,17	49.125,05	132.570,33	0,583	130.664,29	47.692,47	0,018	3.924,87	1.432,58	0,008	1.855,18	677,14
	2017	226.139	0,560	126.637,84	46.222,81	122.838,70	0,541	122.301,91	44.640,20	0,019	4.335,93	1.582,62	0,010	2.154,39	786,35
Curto	2018	228.358	0,556	126.967,13	46.343,00	126.967,13	0,535	122.177,07	44.594,63	0,021	4.790,06	1.748,37	0,011	2.501,86	913,18
	2019	230.600	0,552	127.291,03	46.461,23	127.291,03	0,529	121.999,27	44.529,73	0,023	5.291,76	1.931,49	0,013	2.905,38	1.060,46
	2020	232.864	0,548	127.609,40	46.577,43	127.609,40	0,523	121.763,37	44.443,63	0,025	5.846,03	2.133,80	0,014	3.374,00	1.231,51
	2021	235.151	0,544	127.922,08	46.691,56	127.922,08	0,517	121.463,71	44.334,25	0,027	6.458,37	2.357,31	0,017	3.918,20	1.430,14
	2022	237.461	0,540	128.228,93	46.803,56	128.228,93	0,510	121.094,06	44.199,33	0,030	7.134,87	2.604,23	0,019	4.550,20	1.660,82
Médio	2023	239.794	0,539	129.142,60	47.137,05	129.142,60	0,506	121.260,36	44.260,03	0,033	7.882,25	2.877,02	0,022	5.284,15	1.928,71
	2024	242.151	0,537	130.062,18	47.472,70	130.062,18	0,501	121.354,24	44.294,30	0,036	8.707,94	3.178,40	0,025	6.136,50	2.239,82
	2025	244.532	0,536	130.987,68	47.810,50	130.987,68	0,496	121.367,54	44.299,15	0,039	9.620,14	3.511,35	0,029	7.126,35	2.601,12
	2026	246.937	0,531	131.205,76	47.890,10	131.205,76	0,488	120.577,82	44.010,91	0,043	10.627,93	3.879,20	0,034	8.275,90	3.020,70
	2027	249.366	0,528	131.561,23	48.019,85	131.561,23	0,480	119.819,91	43.734,27	0,047	11.741,33	4.285,58	0,039	9.610,90	3.507,98
	2028	251.819	0,520	130.946,02	47.795,30	130.946,02	0,468	117.974,63	43.060,74	0,052	12.971,39	4.734,56	0,044	11.161,28	4.073,87
Longo	2029	254.297	0,518	131.757,88	48.091,63	131.757,88	0,462	117.427,52	42.861,05	0,056	14.330,36	5.230,58	0,051	12.961,79	4.731,05
	2030	256.801	0,516	132.573,35	48.389,27	132.573,35	0,455	116.741,62	42.610,69	0,062	15.831,73	5.778,58	0,059	15.052,79	5.494,27
	2031	259.329	0,514	133.392,41	48.688,23	133.392,41	0,447	115.901,96	42.304,22	0,067	17.490,44	6.384,01	0,067	17.481,14	6.380,62
	2032	261.883	0,513	134.215,04	48.988,49	134.215,04	0,439	114.892,06	41.935,60	0,074	19.322,99	7.052,89	0,078	20.301,30	7.409,97
	2033	264.463	0,511	135.041,24	49.290,05	135.041,24	0,430	113.693,66	41.498,19	0,081	21.347,58	7.791,87	0,089	23.576,46	8.605,41
	2034	267.068	0,509	135.893,25	49.601,03	135.893,25	0,421	112.308,90	40.992,75	0,088	23.584,35	8.608,29	0,103	27.380,06	9.993,72
	2035	269.700	0,507	136.648,09	49.876,55	136.648,09	0,410	110.592,55	40.366,28	0,097	26.055,54	9.510,27	0,118	31.797,37	11.606,04
	2036	272.359	0,505	137.631,87	50.235,63	137.631,87	0,400	108.846,14	39.728,84	0,106	28.785,73	10.506,79	0,136	36.927,41	13.478,50
	2037	275.044	0,503	138.438,69	50.530,12	138.438,69	0,388	106.636,62	38.922,37	0,116	31.802,06	11.607,75	0,156	42.885,20	15.653,10
	2038	277.756	0,502	139.294,62	50.842,54	139.294,62	0,375	104.160,08	38.018,43	0,126	35.134,54	12.824,11	0,179	49.804,30	18.178,57
	2039	280.496	0,501	140.388,00	51.241,62	140.388,00	0,362	101.571,71	37.073,67	0,138	38.816,29	14.167,95	0,206	57.839,86	21.111,55
	2040	283.263	0,500	141.631,31	51.695,43	141.631,31	0,350	99.141,92	36.186,80	0,150	42.489,39	15.508,63	0,237	67.172,02	24.517,79

(CONTINUA)

Índ. Atend. Coleta regular (%)	Índice de reciclagem nos domicílios (%)	Índice de tratamento mecânico biológico (%)	Resíduos Sólidos de Saúde (RSS)			Resíduos de logística reversa obrigatória									
			Massa per capita (kg/hab. dia)	Coletado		Pilhas		Baterias		Pneus		Eletroeletrônicos		Lâmpadas Fluorescentes	
				kg/dia	t/ano	und/hab.ano	und/ano	und/hab.ano	und/ano	kg/hab. ano	t/ano	kg/hab. ano	t/ano	und/dom	und/ano
97,0	55,0	0,0	0,00364	806,30	294,30	4,34	962.469	0,09	19.959	2,90	643,12	2,60	576,59	4,00	274.517
98,5	67,5	2,0	0,00364	814,21	297,19	4,34	971.908	0,09	20.155	2,90	649,43	2,60	582,25	4,00	277.209
100,0	80,0	4,0	0,00364	822,20	300,10	4,34	981.443	0,09	20.353	2,90	655,80	2,60	587,96	4,00	279.928
100,0	82,0	6,0	0,00364	830,26	303,05	4,34	991.074	0,09	20.552	2,90	662,24	2,60	593,73	4,00	282.674
100,0	84,0	8,0	0,00364	838,41	306,02	4,34	1.000.803	0,09	20.754	2,90	668,74	2,60	599,56	4,00	294.656
100,0	86,0	10,0	0,00364	846,65	309,03	4,34	1.010.629	0,09	20.958	2,90	675,31	2,60	605,45	4,00	297.548
100,0	88,0	12,0	0,00364	854,96	312,06	4,34	1.020.555	0,09	21.164	2,90	681,94	2,60	611,39	4,00	300.470
100,0	90,0	14,0	0,00364	863,36	315,13	4,34	1.030.581	0,09	21.371	2,90	688,64	2,60	617,40	4,00	303.420
100,0	90,6	16,0	0,00364	871,84	318,22	4,34	1.040.708	0,09	21.581	2,90	695,40	2,60	623,47	4,00	306.401
100,0	91,1	18,0	0,00364	880,41	321,35	4,34	1.050.937	0,09	21.794	2,90	702,24	2,60	629,59	4,00	319.726
100,0	91,7	20,0	0,00364	889,07	324,51	4,34	1.061.269	0,09	22.008	2,90	709,14	2,60	635,78	4,00	322.868
100,0	93,3	22,0	0,00364	897,81	327,70	4,34	1.071.706	0,09	22.224	2,90	716,12	2,60	642,04	4,00	326.043
100,0	94,0	24,0	0,00364	906,64	330,93	4,34	1.082.248	0,09	22.443	2,90	723,16	2,60	648,35	4,00	329.249
100,0	95,0	26,0	0,00364	915,56	334,18	4,34	1.092.896	0,09	22.664	2,90	730,28	2,60	654,73	4,00	343.953
100,0	95,4	28,0	0,00364	924,58	337,47	4,34	1.103.651	0,09	22.887	2,90	737,46	2,60	661,17	4,00	347.337
100,0	95,7	30,0	0,00364	933,68	340,79	4,34	1.114.515	0,09	23.112	2,90	744,72	2,60	667,68	4,00	350.755
100,0	96,1	32,0	0,00364	942,87	344,15	4,34	1.125.488	0,09	23.340	2,90	752,05	2,60	674,26	4,00	354.208
100,0	96,4	34,0	0,00364	952,15	347,54	4,34	1.136.572	0,09	23.569	2,90	759,46	2,60	680,90	4,00	357.695
100,0	96,8	36,0	0,00364	961,53	350,96	4,34	1.147.768	0,09	23.802	2,90	766,94	2,60	687,60	4,00	361.218
100,0	97,5	38,0	0,00364	971,01	354,42	4,34	1.159.076	0,09	24.036	2,90	774,50	2,60	694,38	4,00	364.776
100,0	97,9	40,0	0,00364	980,58	357,91	4,34	1.170.499	0,09	24.273	2,90	782,13	2,60	701,22	4,00	368.370
100,0	98,3	42,0	0,00364	990,24	361,44	4,34	1.182.036	0,09	24.512	2,90	789,84	2,60	708,13	4,00	372.000
100,0	98,7	44,0	0,00364	1.000,00	365,00	4,34	1.193.690	0,09	24.754	2,90	797,63	2,60	715,11	4,00	375.667
100,0	99,1	46,0	0,00364	1.009,87	368,60	4,34	1.205.461	0,09	24.998	2,90	805,49	2,60	722,17	4,00	379.371
100,0	99,5	48,0	0,00364	1.019,83	372,24	4,34	1.217.350	0,09	25.245	2,90	813,44	2,60	729,29	4,00	383.112
100,0	100,0	50,0	0,00364	1.029,89	375,91	4,34	1.229.360	0,09	25.494	2,90	821,46	2,60	736,48	4,00	386.890

QUADRO 40 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DO SMRS DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

A. Massa Per Capita

A massa *per capita* relaciona a quantidade de resíduos urbanos coletada diariamente e o número de habitantes beneficiados de determinada região. Segundo o Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos publicado pelo SNIS (2012), o indicador médio de massa coletada *per capita* de RSU no Estado de São Paulo é de 0,920 kg/hab.dia e na região Sudeste, de 0,940 kg/hab.dia. O estudo identificou ainda que, em cidades com até 250 mil habitantes, o indicador médio é de 0,870 kg/hab.dia.

As equações para o cálculo da massa *per capita* serão apresentadas a seguir.

- Massa coletada *per capita* de RSDV

$$Massa\ coletada\ per\ capita_{RSDV} = \frac{\text{Massa coletada}}{Pop_{tot}}$$

Onde:

Massa coletada per capita$_{RSDV}$ = massa coletada *per capita* de resíduos sólidos domiciliares e varrição [kg/hab.dia]

Massa coletada = massa coletada de resíduos sólidos domiciliares e varrição [kg/dia]

Pop_{tot} = população total [hab]

A quantidade média de massa coletada de resíduos sólidos domiciliares e varrição em 2013, foi de 0,627 kg/hab.dia obtida nos levantamentos de campo. Para a projeção da demanda, adotou-se a meta de 0,350 kg/hab.dia ao final do horizonte de longo prazo prevista em reuniões com a Secretaria de Meio Ambiente. Conforme representado na figura 4.

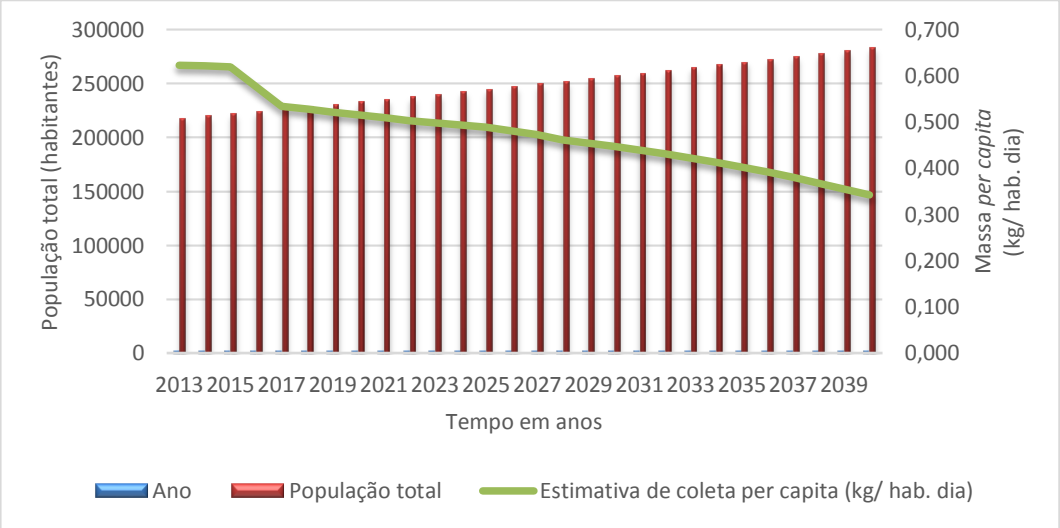


FIGURA 119 – ESTIMATIVA DE MASSA PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E VARRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

- Massa *per capita* de RSDR

$$Massa\ per\ capita_{RSDR} = \frac{\text{Massa}_{RSDR}}{Pop_{tot}}$$

Onde:

Massa per capita$_{RSDR}$ = massa *per capita* de resíduos sólidos domiciliares recicláveis [kg/hab.dia]

Massa$_{RSDR}$ = massa coletada e/ou gerada de resíduos sólidos domiciliares recicláveis [kg/dia]

Pop$_{tot}$ = população total [hab]

A quantidade média de massa coletada de resíduos sólidos domiciliares recicláveis em 2013 foi de 0,013 kg/hab.dia obtida nos levantamentos de campo. Para a projeção da demanda, adotou-se a meta de 0,150 kg/hab.dia ao final do horizonte de longo prazo prevista em reuniões com a Secretaria de Meio Ambiente. Conforme apresentado na figura 5.

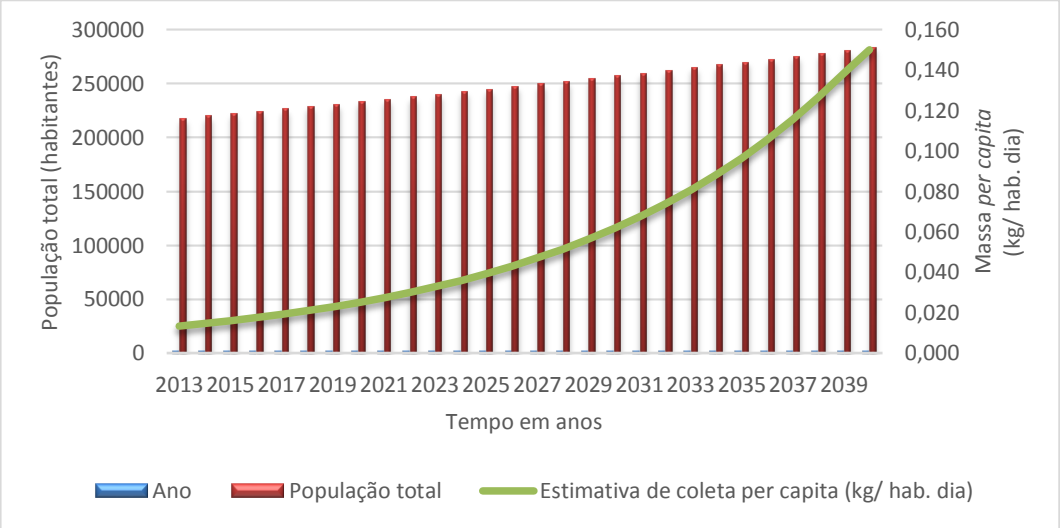


FIGURA 120 – ESTIMATIVA DE MASSA PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

- Massa *per capita* de RSV

$$Massa\ per\ capita_{RSV} = \frac{\text{Massa}_{RSV}}{Pop_{tot}}$$

Onde:

Massa per capita$_{RSV}$ = massa *per capita* de resíduos sólidos verdes [kg/hab.dia]

Massa$_{RSV}$ = massa coletada e/ou gerada de resíduos sólidos verdes [kg/dia]

Pop$_{tot}$ = população total [hab]

A quantidade média atual de massa gerada de resíduos sólidos verdes obtida nos levantamentos de campo foi de 0,007 kg/ hab. dia. Para a projeção da demanda, adotou- se a meta de 0,237 kg/hab.dia ao final do horizonte de longo prazo prevista em reuniões com a Secretaria de Meio Ambiente. Conforme apresentado na figura 6.

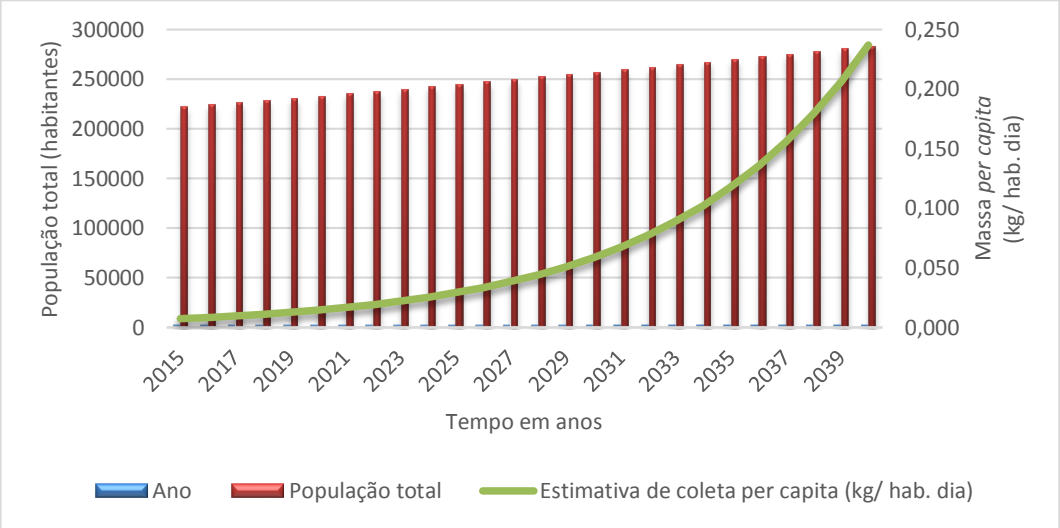


FIGURA 121 – ESTIMATIVA DE MASSA PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS VERDES NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

- Massa *per capita* de RSU

$$Massa\ per\ capita_{RSU} = \text{Massa gerada}\ per\ capita_{RSDV} + \text{Massa}\ per\ capita_{RSDR}$$

Onde:

Massa per capita$_{RSU}$ = massa *per capita* de resíduos sólidos urbanos [kg/hab.dia]

Massa gerada per capita$_{RSDV}$ = massa gerada *per capita* de resíduos sólidos domiciliares e varrição [kg/hab.dia]

Massa per capita$_{RSDR}$ = massa *per capita* de resíduos sólidos domiciliares recicláveis [kg/hab.dia]

A quantidade média de massa coletada de resíduos sólidos urbanos em 2013 foi de 0,643 kg/hab.dia obtida nos levantamentos de campo. Para a projeção da demanda, adotou-se a meta de 0,500 kg/hab.dia ao final do horizonte de longo prazo prevista em reuniões com a Secretaria de Meio Ambiente. Conforme apresentado na figura 6.

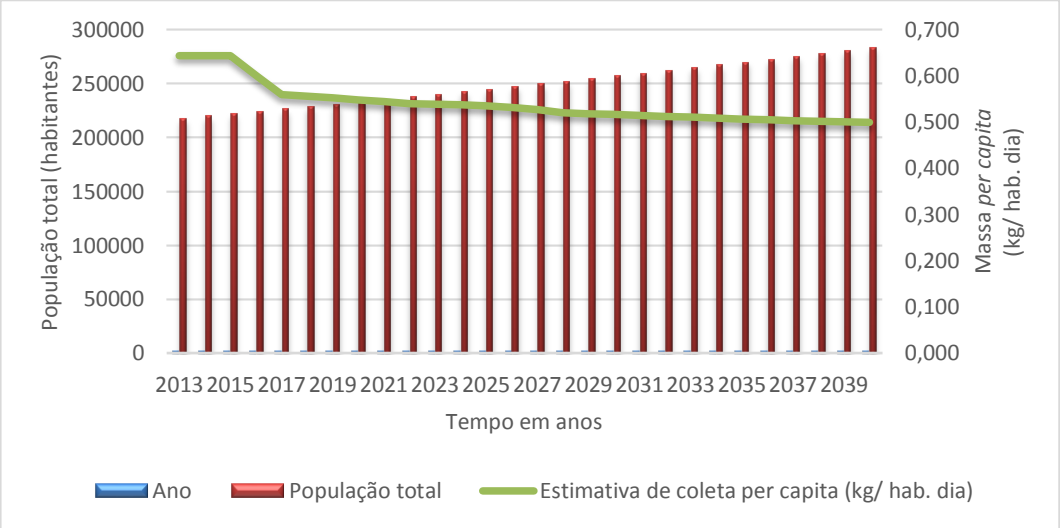


FIGURA 122 – ESTIMATIVA DE MASSA PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

- Massa *per capita* de RSS

$$Massa\ per\ capita_{RSS} = \frac{\text{Massa}_{RSS}}{Pop_{tot}}$$

Onde:

Massa per capita$_{RSS}$ = massa *per capita* de resíduos de serviço de saúde [kg/hab.dia]

Massa$_{RSS}$= massa coletada e/ou gerada de resíduos de serviço de saúde [kg/dia]

Pop$_{tot}$ = população total [hab]

A quantidade média atual de massa gerada de resíduos de serviço de saúde é de 0,00344 kg/hab.dia obtida nos levantamentos de campo.

- Massa *per capita* de RCC

$$Massa\ per\ capita_{RCC} = \frac{\text{Massa}_{RCC}}{Pop_{tot}}$$

Onde:

Massa per capita$_{RCC}$ = massa *per capita* de resíduos de construção civil [kg/hab.ano]

Massa$_{RCC}$ = massa coletada e/ou gerada de resíduos de construção civil [kg/ano]

Pop$_{tot}$ = população total [hab]

A quantidade média atual de massa gerada de resíduos de construção civil foi obtida em reunião com técnicos da Secretaria de Meio Ambiente:

$$Massa_{RCC} = 81{,}17 \text{ kg/hab. ano}$$

- Resíduos de logística reversa obrigatória

A estimativa da quantidade de resíduos de logística reversa gerada no município é efetuada considerando-se os seguintes indicadores:

- Pilhas = 4,34 und/hab.ano (MMA, 2012);

- Baterias = 0,09 und/hab.ano (MMA, 2012);

- Pneus = 0,43 und/hab.ano (SMA, 2015);

- Eletroeletrônicos = 2,60 kg/hab.ano (MMA, 2012);

- Lâmpadas fluorescentes = 4,00 und/dom (MMA, 2012).

7 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

O planejamento é uma forma sistemática de determinar o estágio em que se está, aonde se deseja chegar e qual o melhor caminho para se chegar lá, com o uso mais eficiente de recursos quase sempre escassos. Embora recente historicamente como forma estruturada e metodologicamente definida, no entanto, sempre em evolução, o planejamento é um meio eficaz de alcançar objetivos por meio de metas, consolidados em programas, projetos e ações. Indiscutivelmente, o "planejar" também chegou ao setor de saneamento, amparado legalmente no Brasil pela Lei Federal n. 11.445/07.

A adoção de programas, projetos e ações vincula-se ao planejamento estratégico, o que normalmente requer uma mudança bastante significativa na filosofia e na prática gerencial da maioria das instituições públicas, ou seja, ele não é implantado por meio de simples modificações técnicas nos processos e instrumentos decisórios da organização. Segundo MOTTA (2003*apud* ATHANÁZIO, 2010), o planejamento estratégico caracteriza-se como uma conquista organizacional que se inicia no nível de mudanças conceituais da gerência, resultando em novas formas de comportamento administrativo, além de resultar em novas técnicas e práticas de planejamento, controle e avaliação.

Uma vez definidos nos produtos anteriores, os objetivos e as metas, que devem ser alcançados pelo município nos próximos anos, passam a ser necessários quanto à definição de como proceder para ter êxito na busca pelos objetivos definidos.

7.1 CONCEITUAÇÃO

As definições aqui utilizadas são as seguintes:

- Programa: é o instrumento que visa à concretização dos objetivos pretendidos e se presta à organização da atuação governamental. Articula um conjunto de projetos que concorrem para um objetivo comum preestabelecido, mensurado por indicadores estabelecidos no PMGIRS, visando à solução de um problema ou ao atendimento de uma necessidade ou demanda da sociedade;

- Projeto: empreendimento ou trabalho a ser executado dentro de um esquema ou programa, composto por um conjunto de ações desenvolvidas em um período de tempo limitado, resultando em um produto final que contribui para o aumento ou o aperfeiçoamento da ação governamental. Logo, para o setor público, um programa como "Jacareí Recicla" apoiara-se em projetos como o de incentivo a separação de lixo reciclável, benefícios da separação de lixo seco etc. Um projeto é constituído por várias ações;

- Ação: especifica e detalha as atividades que devem ser executadas para alcançar, com sucesso, a execução de um projeto.

7.2 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Considerando as contribuições das pesquisas e reuniões na secretaria de Meio Ambiente será apresentado nos quadros a seguir os programas, os projetos e as ações que contemplam o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ou seja, as ações de coleta, o transporte, o transbordo, o tratamento e o destino final dos resíduos para atender toda a população do município.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	**PROGRAMA 1 - CIDADE LIMPA**
1.1	**Projeto 1 - Universalização da coleta de resíduos sólidos**
1.1.1	Ação 1 - Identificar trechos e/ou zonas com coleta ineficiente
1.1.2	Ação 2 - Manter a universalização ao acompanhar o crescimento populacional
1.1.3	Ação 3 - Implantar 5 locais de entrega voluntária (LEV's)
1.1.4	Ação 4 - Realizar operação, manutenção e reabilitação das unidades da limpeza pública
1.1.5	Ação 5 - Estudar a melhor rota para os veículos coletores
1.1.6	Ação 6 - Fornecer EPIs para os funcionários
1.1.7	Ação 7 - Acompanhar a execução dos programas definidos para que a universalização seja alcançada e mantida
1.2	**Projeto 2 - Cadastro técnico e controle da limpeza pública**
1.2.1	Ação 1 - Elaborar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos
1.2.2	Ação 2 - Acompanhar e supervisionar a atualização do sistema de informações de limpeza pública
1.2.3	Ação 3 - Disponibilizar informações por meio de GIS, possibilitando a realização dos serviços de limpeza e a remoção em tempo reduzido e com maior segurança
2	**PROGRAMA 2 – REDUÇÃO DE LIXO**
2.1	**Projeto 1 - Avanço da limpeza pública**
2.1.1	Ação 1 - Planejar e executar oficinas de conscientização sobre a problemática de RSU
2.1.2	Ação 2 - Reduzir a geração de resíduos sólidos *per capita*
2.1.3	Ação 3 - Ampliar a reciclagem de resíduos secos
2.1.4	Ação 4 - Funcionamento da usina de biodigestão
2.1.5	Ação 5 - Definir critérios técnicos para a fiscalização e a operação de unidades de destino final de resíduos sólidos urbanos
2.2	**Projeto 2 - Educação ambiental para coleta seletiva e reciclagem**
2.2.1	Ação 1 - Universalizar da coleta de RSDR
2.2.2	Ação 2 - Realizar treinamento para os operadores da usina de triagem e reciclagem
2.2.3	Ação 3 - Fornecer EPIs para os funcionários
2.2.4	Ação 4 - Acompanhar e supervisionar a usina de triagem e reciclagem
2.2.5	Ação 5 – Conscientização da população para separação de lixo reciclado

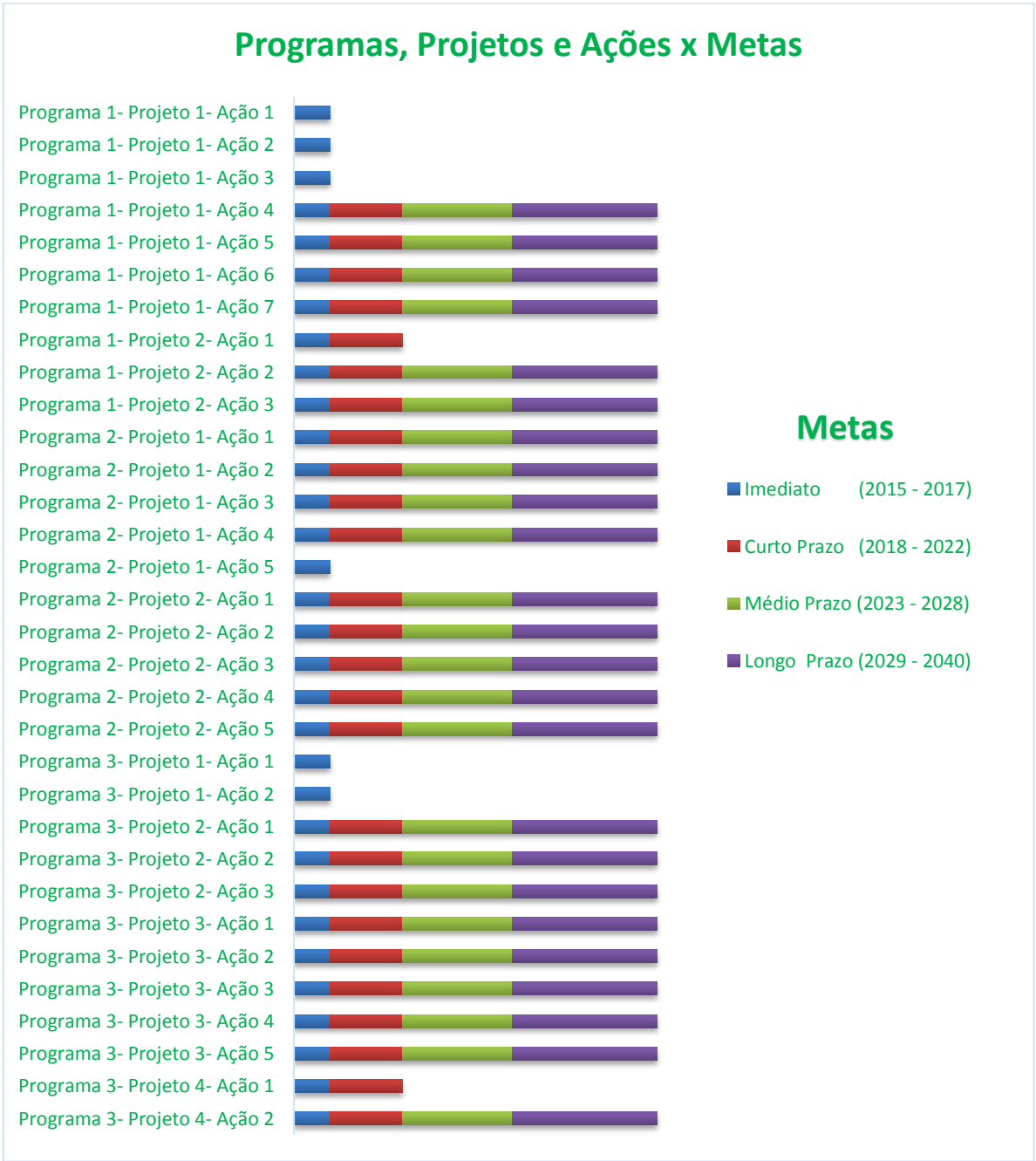
3	**PROGRAMA 3 - LIXO NO LUGAR CERTO**
3.1	**Projeto 1 - Licenciamento ambiental e de transporte**
3.1.1	Ação 1 - Obter/renovar as licenças ambientais do Novo Aterro Sanitário
3.1.2	Ação 2 - Obter/renovar as licenças de transporte de resíduos sólidos urbanos
3.2	**Projeto 2 – Destino final de resíduos sólidos**
3.2.1	Ação 1 - Encaminhar corretamente os resíduos de logística reversa ou direcioná-los às empresas responsáveis pela destinação final
3.2.2	Ação 2 - Identificar e encerrar pontos de acúmulo de resíduos clandestinos de RSI
3.2.3	Ação 3 - Fiscalizar e acompanhar destinação de resíduos sólidos
3.3	**Projeto 3 - Manutenção do destino final dos resíduos sólidos**
3.3.1	Ação 1 - Manter em perfeitas condições de operação o novo aterro
3.3.2	Ação 2 - Reformar LEV's (Locais de Entrega Voluntária)
3.3.3	Ação 3 - Manter em perfeitas condições de operação a usina de tratamento de resíduos sépticos
3.3.4	Ação 4 - Reformar a usina de triagem e reciclagem no município
3.3.5	Ação 5 - Reformar a usina de triagem de RSI
3.4	**Projeto 4 - Proteção e recuperação das antigas áreas de disposição inadequada**
3.4.1	Ação 1 - Elaborar estudo de inspeção e identificação dos passivos ambientais gerados pelos resíduos sólidos
3.4.2	Ação 2 – Monitorar e recuperar áreas degradadas por pontos de acúmulos de resíduos clandestino de RSI e ampliar a área de vegetação

QUADRO 41 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

7.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES X METAS

Com os Programas, Projetos e Ações definidos, serão apresentados, a seguir, as metas estabelecidas para alcançar o horizonte desejado, sendo imediato, curto prazo, médio prazo e longo prazo.

Para cada item do Quadro 41 acima, será estipulado o prazo a ser executado, podendo ser visualizado no Quadro 42 a seguir.



QUADRO 42 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES X METAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2015)

8 PLANO DE INVESTIMENTO

Visando atingir as metas e objetivos criou-se o plano de investimentos em programas, projetos e ações de elaboração e universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a ser atingido ao longo do horizonte em Imediato, Curto, Médio e Longo Prazo.

As proposições consideradas no presente plano de investimento foram feitas a partir do levantamento da condição operacional atual do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além de considerar os resultados das pesquisas com a participação social e as reuniões com os técnicos da Secretária de Meio Ambiente.

Com base nas informações disponíveis e elaboração de projetos, foram estimados custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o município de Jacareí. Os custos estão relacionados ao andamento e execução de determinadas atividades, isto é, são aqueles reservados a preservar de forma apropriada a concretização do serviço prestado. Para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos os custos são oriundos da remuneração dos funcionários, uniformes, EPI's, coleta, compra e manutenção de equipamentos e veículos, operação e manutenção de aterro sanitário, operação e manutenção de usina de biodigestão, administração dos serviços, entre outras despesas consumidas com o intuito de satisfazer e continuar as atividades do setor.

De acordo com o IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal), o custo da coleta, contendo todos os setores desde a administração dos serviços até a disposição final, representa entorno de 50% do custo de limpeza urbana da cidade.

A Lei Federal do Saneamento Básico 11.445/2007 estabeleceu que o desenvolvimento sustentável operacional e financeiro dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos seja garantida, sempre que permitido, mediante remuneração pela cobrança destes serviços. Sendo assim, os investimentos e a explicação de um método de cálculo dos custos operacionais e cobrança pela prestação fazem parte do conteúdo conceito base do planejamento do sistema.

A finalidade do plano de investimentos é atingir os objetivos e metas propostos, seja ela na ampliação e adaptação dos programas ou na elaboração de novos projetos. O quadro a seguir apresenta o desenvolvimento dos custos e despesas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

8.1 PARÂMETROS DE CUSTOS

Para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, para o qual a maioria dos municípios brasileiros não tem capacidade financeira nem recursos técnicos suficientes (inclusive pessoal especializado), o cenário refere-se à investimentos necessários para universalização da coleta e destinação final em aterro sanitário. O Quadro 43 apresenta os parâmetros de custos utilizados para obtenção da necessidade de investimento nos sistemas de manejo de resíduos sólidos.

Unidades	Parâmetros de custo		
	Custo (R$)	Unidade	Referência
Operação Aterro Sanitário	398,20	R$/ton	CAJL
Operação unidade de tratamento RSS	28.381,08	R$/mês	CAJL
Triturador de verdes	70.000,00	R$/und	VERMEER
PEV´s	2.300,00	R$/und	COMALI
Caçamba Entulho	12.500,00	R$/und	CAL LEVE
Recuperação aterro atual	2.011.922,76	R$/unid	CAJL
Conjunto coletor compactador	472.567,50	R$/unid	CAJL
Manutenção usina biodigestão	2.497.881,26	R$/ano	CAJL
Manutenção conjunto coletor compactador	189.027,00	R$/unid	CAJL
Manutenção caminhão poliguindaste	119.772,00	R$/unid	CAJL
Manutenção caminhão carroceria	108.162,00	R$/unid	CAJL
Manutenção caminhão c/ munck	116.532,00	R$/unid	CAJL
Manutenção caminhão irrigadeira	118.692,00	R$/unid	CAJL
Manutenção caminhão carroceria c/ cabine auxiliar	109.242,00	R$/unid	CAJL
Manutenção veículo elétrico	47.256,75	R$/unid	CAJL
Manutenção conjunto coletor RSS	27.102,60	R$/unid	CAJL
Manutenção varredeira mecânica	277.452,00	R$/unid	CAJL

QUADRO 43 – PARÂMETRO DE CUSTO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8.2 PROPOSIÇÃO PARA INVESTIMENTO

As proposições para o sistema de resíduos sólidos do Município de Jacareí, divididas em prazo imediato, curto, médio e longo, estão resumidas abaixo.

PROPOSIÇÕES PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		PRAZO/ CUSTO (R$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2028)	LONGO (2029-2040)
Coleta	Manutenção de cestos (50 lts) em vias públicas	11.660,00	11.660,00	11.660,00	11.660,00
	Compra de caminhão com varredeira		693.630,00		
	Compra de conjunto coletor compactador	6.615.945,00	2.835.405,00		
	Manutenção de veículos para a coleta RSDV	13.042.863,00	21.738.105,00	26.085.726,00	47.823.831,00
	Manutenção caminhão c/ munck	116.532,00	116.532,00	116.532,00	116.532,00
	Manutenção caminhão poliguindaste	119.772,00	119.772,00	119.772,00	119.772,00
	Manutenção caminhão irrigadeira	118.692,00	118.692,00	118.692,00	118.692,00
	Manutenção caminhão carroceria	108.162,00	108.162,00	108.162,00	108.162,00
	Manutenção caminhão carroceria c/ cabine auxiliar	109.242,00	109.242,00	109.242,00	109.242,00
	Manutenção caminhão com varredeira	277.452,00	277.452,00	277.452,00	277.452,00
Coleta seletiva	Manutenção para carro elétrico	47.256,75	47.256,75	47.256,75	47.256,75
	Manutenção de veículos para a coleta RSDR	12.759.322,50	21.265.537,50	25.518.645,00	46.784.182,50
	Manutenção caminhão c/ munck	116.532,00	116.532,00	116.532,00	116.532,00
	Implantação de PEV's	11.500,00			
	Manutenção de PEV's	2.760,00	2.760,00	2.760,00	2.760,00
Limpeza urbana	Triturador para verdes	70.000,00			
	Manutenção de triturador para verdes		7.000,00		
RSS	Manutenção de veículo RSS	27.102,60	27.102,60	27.102,60	27.102,60
	Operação de RSS	1.021.718,88	1.702.864,80	2.043.437,76	3.746.302,56
Resíduos de construção civil	Manutenção de ecopontos			31.250,00	31.250,00
Destinação final	Recuperação do aterro sanitário Municipal	6.035.768,28	10.059.613,80	4.023.845,52	
	Manutenção usina de biodigestão	7.493.643,78	12.489.406,30	14.987.287,56	27.476.693,86
	Operação do aterro sanitário	56.979.908,39	88.439.956,77	104.988.118,44	175.204.730,57
SUBTOTAL		**105.086.000,00**	**160.287.000,00**	**178.741.000,00**	**302.130.000,00**
TOTAL GERAL		**746.244.000,00**			

QUADRO 44 – PROPOSIÇÃO PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

8.3 CONCLUSÃO

O valor proposto para investimento em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no horizonte de planejamento de 25 anos e baseada na projeção populacional aqui citado, é de R$ 11,22 hab. mês (onze reais e vinte e dois centavos por habitante ao mês). Destaca-se que os valores apresentados não consideram as taxas de juros e de inflação ao longo de horizonte de planejamento.

Segundo o diagnóstico do manejo de resíduos sólidos de 2013 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), as despesas per capita com manejo de RSU em municípios com intervalo de população total de 100.001 a 250.000 habitantes tem como valor mínimo R$ 14,32 hab./ ano (quatorze reais e trinta e dois centavos por habitante ao ano) e indicador médio de R$ 76,47 hab./ ano (setenta e seis reais e quarenta e sete centavos por habitante ao ano).

Para o munícipio de Jacareí, o plano de investimentos propõe que a despesa per capita com manejo de resíduos sólidos urbanos seja de R$ 134,64 hab./ ano (cento e trinta e quatro reais e sessenta e quatro centavos por habitante ao ano).

Sendo assim, conclui- se que o investimento proposto para o município de Jacareí está dentro dos parâmetros apontados pelo Ministério das Cidades.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTICO, Cláudia. **Deslocamentos populacionais no Vale do Paraíba: crescimento e expansão urbana da região de São José dos Campos**. 1997. 188 f. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Estadual de Campinas.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 08 ago. 2015.

BRASIL. Decreto Federal n. 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei Federal n. 11.445/07. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 2010.

BRASIL. Decreto Federal n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei Federal n. 12.305/2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2010.

BRASIL. **Lei Federal n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em:<http://legislacao.planalto.gov.br>. Acesso em 17 mar. 2014.

BRASIL. Lei Federal n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO PAULO. **Planos Integrados Regionais (PIR):** Relatório Síntese. São Paulo: Diretoria Metropolitana, 2011.

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO - FESP. **Plano Municipal de Drenagem Urbana de São José do Rio Preto.** São Paulo, PMSJRP/FESPSP, 2014.

GEO - SISEMANET. Disponível em <http://www.geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em 08.10.2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Banco de Dados Agregados SIDRA.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 08 ago. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010:** características urbanísticas do entorno dos domicílios. Rio de Janeiro, 2010.

MARDEGAN, Gláucia Elisa. **A origem do município de Leme - SP, e uma breve análise da sua dinâmica populacional nos anos de 1980, 1990, 2000 e 2010.** 2013. 45 f. Monografia apresentada à Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Bacharelado em Geografia.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes.** Brasília, 2013. 62p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos:** manual de orientação. Brasília, 2012. 157p.

OJIMA, Ricardo. **Análise comparativa da dispersão urbana nas aglomerações urbanas brasileiras: elementos teóricos e metodológicos para o planejamento urbano e ambiental.** 2007. 166 f. Tese de doutorado apresentada à Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Demografia.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2012.**Brasília, 2014. 143.

10 ANEXO – FONTE DE FINANCIAMENTO

Os recursos destinados ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provêm em sua maior parte de recursos do FGTS, aportes do BNDES, Programas do Governo Estadual e outras fontes de recursos.

Porém, a fonte primária de recursos para o setor constitui-se nas tarifas, nas taxas e nos preços públicos, que se constituem na principal fonte de canalização de recursos financeiros. A vertente de resíduos sólidos ainda funciona de forma incipiente em termos de organização mais efetiva visando à melhoria do meio ambiente, devem predominar as taxas, os impostos específicos ou gerais. Sobre a parcela dos serviços com possibilidades de individualização, coleta doméstica, hospitalar, industrial e inerte de resíduos, deve ser definido o preço público (taxa ou tarifa específica). A seguir, apresenta-se um resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias ao âmbito do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos é a fonte primária para o financiamento das ações do saneamento básico. As tarifas, as taxas e os preços públicos devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida.

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, por se tratar de um serviço essencial a ser estendido a todos os munícipes, deve contemplar algum nível de subsídio classificado em duas modalidades.

Subsídios à oferta, por meio do qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, indo até o financiamento de parte ou do total da operação e manutenção dos sistemas, onde existir baixa sustentabilidade financeira, o que ocorre, em geral, nos municípios de pequeno porte.

Subsídios à demanda, por meio do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços dirigidos a ele, de acordo com critérios de necessidade estabelecidos a priori. É pouco difundido no sistema brasileiro de financiamento do saneamento básico.

Essas duas modalidades de subsídios provêm do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto, o financiamento do sistema depende de toda a sociedade que paga impostos.

As diretrizes para a cobrança pelos serviços de saneamento básico estão definidas na Lei Federal n. 11.445/07 cujos principais artigos estão listados a seguir:

Art. 29 - Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços
I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;
III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:
I -prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência; VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2o Poderão ser adotados subsídios tarifários (cruzados) e não tarifários (tributos) para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:
I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente; IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas; V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos;
VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;
II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;
III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:
I - o nível de renda da população da área atendida;
II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Art. 36. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:
I - o nível de renda da população da área atendida;
II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

As fontes do Governo Federal, pleito a ser realizado pelo município junto à União para inserção no orçamento federal de valores, justificado mediante projetos para aplicação em melhorias no município.

Com o Programa Saneamento para Todos, que visa a financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, a Caixa Econômica Federal apoia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento

básico integradas e articuladas com outras políticas setoriais. Os recursos do programa são oriundos de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e da contrapartida do solicitante. O programa se destina ao:

- Setor Público - estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes;
- Setor Privado - concessionárias ou sub concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

Para o desenvolvimento institucional, destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações existentes e de outras ações de redução de custos e aumento de eficiência.

O manejo de resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREÍ
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE - SMA

(Contrato nº 4.021.00/2007)

Revisão e Adequação

PLANO DE LIMPEZA URBANA DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

PROEMA ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA.
São Paulo, setembro de 2007.

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

ÍNDICE

PROEMA..... 1

PROEMA..... 1

PROEMA..... 2

1. APRESENTAÇÃO..... 7

1.1. Glossário e Siglas..... 8

2. INTRODUÇÃO..... 10

3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ..... 13

3.1. Histórico do Município de Jacareí..... 13

3.2. Caracterização Física, Viária, Demográfica e Sócio-econômica do Município..... 13

3.2.1. Aspectos Físicos..... 13
3.2.2. Sistema Viário..... 14
3.2.3. Aspectos Demográficos..... 16
3.2.4. Aspectos Econômicos e Sociais..... 16
3.2.5. Caracterização Ambiental..... 17

3.3. Aspectos das Legislações Vigentes..... 17

3.3.1. Legislação Federal..... 18
3.3.2. Legislação do Estado de São Paulo..... 22
3.3.3. Aspectos Legais do Município de Jacareí..... 24
3.3.4. Normas ABNT - Resíduos Sólidos..... 27

3.4. Resíduos Sólidos - Definições..... 27

3.4.1. Classificação dos Resíduos Sólidos..... 28

4. DIAGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA EM JACAREÍ..... 33

4.1. Classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos Adotada nesse PLU..... 33

4.2. Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana..... 34

4.2.1. Quantidades Coletadas de Resíduos Sólidos Urbanos em Jacareí 35
4.2.2. Coleta e Transporte dos Resíduos Domiciliares..... 36

PROEMA..... 39

PROEMA..... 40

PROEMA..... 41

4.2.3. Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares - RSD 42

PROEMA..... 42

PROEMA..... 49

PROEMA..... 50

4.2.4. Operação de Varrição..... 51

4.3. Eficiência dos serviços de coleta dos RSDV..... 55

4.4. Coleta, Transporte e Tratamento dos Resíduos Sólidos Hospitalares..... 55

4.5. Operação de Coleta Seletiva 59

4.6 Coleta e disposição dos resíduos inertes – entulhos 62

4.7. Coleta de podas de árvores 63

4.8. Descarte de Resíduos em Terrenos Baldios..... 64

4.9. Aterro sanitário do bairro de Cidade Salvador 66

5. PROGNÓSTICO..... 69

5.1. Introdução..... 69

5.2. Crescimento Populacional..... 69

5.2.1. Taxas Intercensitárias de Crescimento Populacional e Número de Habitantes 69

5.3. Resíduos Sólidos Domiciliares, de Varrição e de Feiras Livres – RSDV 72

5.4. Estimativa da Coleta dos RSSS 76

5.6. Estimativa da Coleta dos Resíduos da Coleta Seletiva – RSCS..... 81

5.7. Estimativa da Coleta dos Resíduos de Podas de Árvores - RPA..... 83

5.8. Estimativa da Recepção no Aterro Sanitário dos Resíduos Industriais 85

5.9. Estimativa das Quantidades de Resíduos Urbanos que Serão Coletadas no Município e Dispostas no Aterro Sanitário de Jacareí... 86

PROEMA..... 87

PROEMA..... 88

6 PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS URBANOS 89

6.1. Serviços de Varrição de Logradouros e Limpeza de Feiras-Livres..... 89

6.2 Tecnologias de Coleta Seletiva, Reciclagem E Compostagem..... 89

6.2.1. Descrição de uma Usina de Triagem Típica 93

PROEMA..... 94

PROEMA..... 95

6.2.2. Recepção de Resíduos..... 96
6.2.3. Retirada dos Resíduos do Pátio de Recepção..... 96
6.2.4. Operação Rasga Sacos..... 96
6.2.5. Triagem por Catação Manual..... 96

PROEMA..... 97

6.2.6. Armazenamento em Baias..... 98

PROEMA..... 98
6.2.7. Destinação dos Rejeitos..... 98
6.2.8. Prensagem de Sucatas Metálicas e de Papeis ou Papelões..... 98
6.2.9. Armazenamento de Vidros Trapos e Tecidos..... 98

6.3. Gerenciamento dos Entulhos..... 98

6. 4. Tratamento e Disposição Final de Resíduos 98

6.4.1. Tratamento de resíduos domiciliares 99

7. PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA..... 109

7.1. Manutenção da Coleta Alternada dos Resíduos Sólidos Domiciliares e Idade Máxima dos Veículos. 109

7.2. Aumento na Taxa de Atendimento da Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares.....109

7.3. Conteneirização Gradual das Atividades da Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares.....109

7.4. Coleta de Resíduos em Áreas de Difícil Acesso..... 110

7.5. Limpeza de Terrenos Baldios 110

7.6. Equipe para serviços gerais.....111

7.7. Conteneirização da Coleta dos Resíduos Sólidos de Feiras Livres..... 112

7.8. Varrição de Logradouros 113

7.9. Instalação de Papeleiras..... 116

7.10. Varrição Mecanizada.....116

7.11. Sistema de Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos de Inertes e Entulhos - RSIE.....117

7.11.1. Implantação de Usina para Reciclagem dos RSIE..... 118
7.11.2. Ampliação da Fiscalização dos Despejos Clandestinos de RSIE..... 118
7.11.3. Coleta de entulhos 119

7.12. Reciclagem de Materiais Oriundos da Coleta Seletiva..... 119

7.12.1. Implantação de PEV´s (Postos de Entrega Voluntária)..... 119
7.12.2. Coleta dos Materiais Recicláveis Dispostos nos PEVs..... 120
7.12.3. Implantação da Coleta Seletiva de Porta em Porta por Caminhões Tipo VUC - Veículo Urbano de Carga..... 120
7.12.4. Implantação de Centro de Triagem de Materiais Recicláveis..... 120

7.13. Reciclagem e Compostagem de Resíduos Sólidos de Podas de Árvores (RPSA) e de Feiras-Livres.....121

PROEMA..... 122

PROEMA..... 124

7.14. Programa de Educação Ambiental.....123

7.5. Proposições para a Destinação Final dos RSDV 130

7.6. Instrumentos de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana. 131

7.7. Implementação do serviço de " Disque Limpeza" 133

7.8. Proposições para o Modelo de Contratação dos Resíduos Sólidos 134

8. CUSTOS DOS SERVIÇOS 137

8.1. Custo de Operação e Manutenção do Aterro Sanitário e de Instalação de um Futuro Aterro Sanitário 137

8.1.1. Custo de Implantação 137

8.2. Custo Implantação e Operação da Coleta Mecanizada dos RSDV 138

8.3. Custo de Implantação de Contêineres de 1000 litros..... 138

8.4. Custo da Operação da Varrição Manual 138

8.5. Custo de Implantação e Operação da Varrição Mecanizada 138

8.6. Custo de Implantação e Operação da Coleta dos RSSS..... 139

8.7. Custo de Implantação e Operação do Tratamento dos RSSS..... 139

8.8. Custo de Implantação de Usina de Triagem 139

8.9. Custo de Implantação de PEV´s e Coleta de Materiais Recicláveis..... 139

8.10. Custo de Implantação/Operação da Usina de Compostagem de resíduos de feiras livres e podas de árvores..... 140

8.11. Custo de Operação de equipe de serviços diversos..... 140

8.12. Planilha de Custo do Sistema de limpeza Pública de Jacareí para o ano de 2007..... 141

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 143

8. EQUIPE TÉCNICA..... 145

ANEXO I – RELAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE..... 147

ANEXO II - RELAÇÃO DAS UNIDADES DE RECICLAGEM SITUADAS EM JACAREÍ 154

1. APRESENTAÇÃO

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

1. APRESENTAÇÃO

A PROEMA ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA. tem a satisfação de apresentar a Revisão e Adequação do Plano de Limpeza Urbana de Jacareí, conforme previsto na Proposta Técnica e Comercial referente à Carta Convite nº 013/2007 e Contrato no. 4.021.00/2007 firmado em 29 de maio de 2007 com a Prefeitura Municipal de Jacareí.

Nesta revisão e adequação do Plano de Limpeza Urbana – PLU de Jacareí são apresentados os seguintes trabalhos:

- Diagnóstico dos serviços de limpeza urbana - envolvendo levantamento das atividades atualmente executadas, ou seja, coleta, transporte e destinação final dos resíduos domiciliares urbanos, varrição e serviços complementares, coleta, transporte e destinação dos entulhos, coleta e transporte de resíduos de saúde, limpeza de feiras livres, podas de árvores e coleta seletiva. Neste diagnóstico também foi elaborado o mapeamento dos setores de coleta e de varrição, a pesagem dos resíduos oriundos dos serviços de varrição, avaliação da legislação existente e a caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares atualmente coletados.

- Prognósticos da geração dos resíduos - desenvolvidos através da proposição de uma modelagem matemática que permitiu estimar as quantidades de resíduos a serem geradas no município até o ano 2030.

- Proposições de Limpeza Urbana - estão recomendadas as intervenções a serem feitas nos serviços já elencados de modo a otimizá-los. Bem como as recomendações para a operação do aterro sanitário da cidade e a implantação de um novo aterro sanitário e propostas de implementação de um modelo de gestão dos resíduos sólidos para o município que permita a recuperação dos custos de investimentos e de operação do sistema. Estão propostos, também, um programa de educação ambiental e de coleta seletiva, e a implantação de uma usina de compostagem e de estações de triagem da coleta seletiva

- Custos dos Serviços - neste item estão apresentadas as considerações de ordem econômica, e definidos em planilhas os custos de aquisição/implantação de equipamentos e de realização das obras bem como os custos de operação dos principais serviços de limpeza pública.

São Paulo, 28 de setembro de 2007.

PROEMA ENGENHARIA E SERVIÇOS S/C LTDA.
Fernando Sodré da Motta
Diretor

1.1. Glossário e Siglas

Neste PLU serão adotadas as abreviações e siglas a seguir alistadas:

PMJ - Prefeitura Municipal de Jacareí.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CTCR – Centrais de Triagem e de Comercialização dos Resíduos Recicláveis.

UCRO – Usina de Compostagem de Resíduos Orgânicos.

CETESB – Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental.

SMA - Secretaria de Meio Ambiente.

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos compreendem todos os tipos de resíduos sólidos gerados nas atividades urbanas, conforme definidos na Norma 10.004/04 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Estão divididos nas seguintes categorias:

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares: compreendem os resíduos coletados nas residências e em pequenos estabelecimentos comerciais.

RSV - Resíduos Sólidos de Varrição: compreendem os resíduos resultantes dos serviços de varrição de ruas, logradouros públicos e após a realização das feiras livres.

RSDV – Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição: compreendem os resíduos Domiciliares e de Varrição que por serem coletados pelos mesmos veículos da coleta domiciliar realizada porta-a-porta recebem essa denominação.

RSSS- Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde: compreendem os resíduos provenientes de estabelecimentos hospitalares, de farmácias, clínicas, consultórios dentários, postos de saúde e veterinárias.

RSIE - Resíduos Sólidos Inertes e Entulhos: são os resíduos sólidos classificados como Classe IIB - Inertes, conforme a NBR 10.004/04 da ABNT. São os entulhos originados em construções civis, demolições e escavações de terrenos, tais como: areias, pedras e materiais retirados nas operações de desassoreamento de corpos d'água.

RSI - Resíduos Sólidos Industriais: compreendem os resíduos originados nas atividades industriais.

RSE – Resíduos Sólidos Especiais: são os resíduos sólidos coletados em sacolões, praças, cemitérios e prédios públicos.

RSR – Resíduos Sólidos Recicláveis: compreendem os resíduos de origem domiciliares ou industriais que podem ser comercializados no mercado de resíduos recicláveis.

RSPA – Resíduos Sólidos de Podas de árvores: compreendem os resíduos oriundos das operações de podas de árvores e capinação de praças e jardins.

RSDI - Resíduos Sólidos Diversos: compreendem os resíduos provenientes da limpeza de bueiros, de bocas-de-lobo, praias ribeirinhas, corpos de animais mortos, documentos sigilosos e drogas.

2. INTRODUÇÃO

2. INTRODUÇÃO

Dentre os aspectos mais importantes para se garantir um nível aceitável de qualidade de vida, a saúde se coloca como prioritária. Assim sendo, a coleta e a disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos é uma questão importante e prioritária para a administração pública responsável pelos serviços municipais de limpeza urbana. A disposição final adequada de resíduos sólidos deve conciliar as técnicas de instalação, operação e destino final dos mesmos com um mínimo de comprometimento ambiental da área selecionada para esse fim.

A realidade social municipal e brasileira identifica a crescente urbanização como um processo de aumento do número de cidades ou de inchaço horizontal das já existentes, e aponta para a necessidade de ser estabelecida uma política administrativa cuja gestão esteja conectada às exigências decorrentes destas aglomerações urbanas.

O presente estudo de Adequaçao e Revisão do Plano de Limpeza Urbana para município de Jacareí - PLU fundamentou-se numa análise da atual situação macro econômica do município e sua comparação com o PLU elaborado em 2000. Particular atenção foi dedicada aos aspectos de reciclagem e da destinação dos entulhos, estes últimos tipo de resíduos não foram considerados no PLU elaborado em 2000.

A fim de que possam ser antevistas as soluções, são abordados os principais aspectos da limpeza urbana, no que concerne à coleta, varrição e, principalmente, ao tratamento e eliminação dos resíduos urbanos. O PLU aponta nas Proposições as medidas técnicas e operacionais que se farão necessárias para o aprimoramento da Limpeza Urbana no município de Jacareí.

A tendência mundial de terceirização dos serviços exige que as empresas prestadoras de tais serviços invistam recursos em tecnologias e equipamentos a fim de prestar seus serviços à municipalidade de maneira eficaz com vistas a contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população. As dimensões do problema da limpeza urbana exigem recursos, os quais, quase sempre, são ressarcidos ao longo dos anos dos contratos, com as empresas prestadoras de serviços, cujos prazos são de 5 (cinco) até 30 (vinte) anos.

Dentro deste contexto, este PLU considera nas projeções de geração e de coleta dos resíduos um horizonte de vinte anos. Por outro lado, os problemas da limpeza urbana estão intimamente entrelaçados com a evolução da economia do município, a qual, influencia os hábitos de consumo da população, cria novas formas de embalagens para os alimentos, desenvolve novos hábitos de lazer, e assim modifica os tipos e as quantidades dos resíduos que são descartados pela população.

É de se esperar que, no horizonte acima mencionado, a exacerbação dos problemas ambientais na cidade de Jacareí aliados às novas tecnologias para tratamento e eliminação de resíduos venham a alterar os prognósticos e exigir novas e modernas soluções. Contudo, caberá à equipe que ora gerencia a limpeza urbana no município

adaptar-se às novas direções que deverão ser trilhadas, a luz dos problemas que hoje claramente se observam especialmente no quadro ambiental do município.

A primeira fase desta adequação e revisão do PLU constitui-se na elaboração da caracterização do município, a segunda fase no diagnóstico do sistema de gerenciamento da limpeza pública do município e nos estudos estatísticos e estimativas das quantidades de resíduos que no futuro serão geradas no município. Na última fase são, então apresentadas as proposições de gerenciamento dos resíduos gerados que serão e coletados em Jacareí.

A execução de um Plano de Limpeza Urbana deve ser considerada não só necessária, mas prioritária e suficiente para atender as urgências dos serviços públicos.

Cabe à administração pública:

- identificar as características e os contextos diferentes do meio urbano que estão sob sua gestão e

- disponibilizar para a população os mais modernos meios de consumo dos serviços públicos.

A solução dos problemas de Limpeza Urbana é um desafio entre tantos que a Administração Municipal tem que enfrentar e ousar implantar.

3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

3.1. Histórico do Município de Jacareí

O município de Jacareí foi fundado em território pertencente a Mogi das Cruzes. Em 1652, Jacareí era apenas um ponto de parada de viajantes, tendo sido elevada a condição de vila em 1653, recebendo o nome de Villa de Nossa Senhora da Conceição da Parahyba. Pesquisas recentes, efetuadas pelo historiador Dr. Benedicto Sérgio Lencioni, esclarecem que, na realidade, a fundação de Jacareí foi feita por um grupo de moradores da região, liderados por Diogo Fontes.

A Carta Régia, de 27 de outubro de 1700, que criou a Comarca de São Paulo, alterou o nome, da então Villa de Nossa Senhora da Conceição Parahyba, para Villa da Parahyba. Pela lei Provincial nº. 17, de três de abril de 1849, a Vila foi elevada à categoria de cidade.

Durante o século XVII e até fins do século XVIII, Jacareí servia de passagem para as Minas Gerais, onde ampliava-se a corrida do ouro. Jacareí, pacatamente, vivia em função do comércio que abastecia os que se dirigiam à região de mineração nas Minas Gerais. No início do século XIX, o Vale do Paraíba foi ocupado pela cultura do café. Em 1876 inaugurou-se a Estação Ferroviária.

Jacareí, no presente século, caracterizou-se pelo crescimento industrial, que se iniciou com a implantação da rodovia SP-66 (antiga estrada Rio-São Paulo) no ano de 1928. A partir de 1940, com a 2ª. Guerra Mundial, a região se transformou em prolongamento fabril da grande São Paulo.

Com a construção da rodovia Presidente Dutra (BR-116), em 1952, começou a modernização das indústrias localizadas na região, voltadas principalmente para produção de bens intermediários e equipamentos.

Atualmente, Jacareí conta com um parque fabril bastante diversificado e, em virtude de novos modelos econômicos, conta com facilidades para a exportação e atendimento da demanda do mercado interno.

3.2. Caracterização Física, Viária, Demográfica e Sócio-econômica do Município

Nos itens a seguir são abordados aspectos que caracterizam o município quanto à sua localização, demografia, economia e aspectos ambientais.

3.2.1. Aspectos Físicos

O município localiza-se no nordeste do estado de São Paulo, no vale do Paraíba. Tem por divisa, ao norte e nordeste o município de São José dos Campos, ao sudoeste o município de Guararema, ao sul o município de Santa Branca, ao leste faz divisa com os municípios de Jambeiro e Paraibuna, a noroeste com o município

de Igaratá e a oeste com o município de Santa Isabel. Ocupa uma área de 463 km² com um relevo plano.

A Tabela 3.1 apresenta a divisão da área do município de Jacareí.

TABELA 3.1.
DIVISÃO DA ÁREA DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

TIPO DE ÁREA	METRAGEM (km²)
Área rural	368
Área urbanizada	64
Área inundada	31
Área total	463

Fonte: PM de Jacareí, 2007.
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

O seu relevo é irregular, sendo formado por morros, colinas e várzeas. O clima é mesotérmico, com verão quente e inverno seco.

Apresenta uma altitude média de 580 m acima do nível do mar, mínima de 400 m e máxima de 822 m acima do nível do mar.

Coordenadas Geográficas: Latitude – 23º17'49" e Longitude – 45º58'09".

3.2.2. Sistema Viário

Distante 75 km da Capital, o acesso ao município se dá pelas rodovias Ayrton Senna da Silva (Antiga Trabalhadores (SP - 70)) e depois pelas Rodovias Carvalho Pinto ou Dutra (BR - 116), e a Rodovia D. Pedro (SP 65) que liga Jacareí à Campinas.

A Tabela 3.2 apresenta as principais vias de acesso ao município de Jacareí.

TABELA 3.2.
PRINCIPAIS VIAS DE ACESO AO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

SIGLA	NOME DA VIA DE ACESSO	INTERLIGAÇÃO
BR 116	Rodovia Presidente Dutra	liga São Paulo ao Rio de Janeiro
SP 65	Rodovia D. Pedro I	liga Jacareí à região de Campinas
SP 70	Rodovia Aírton Senna	paralela à Rod. Pres. Dutra, liga Jacareí a São Paulo
SP 70	Rodovia Carvalho Pinto	continuação da Rodovia Aírton Senna até Taubaté
SP 66	Estrada Velha Rio – São Paulo	Liga São Paulo a Taubaté
SP 77	Rodovia Nilo Máximo	Liga Jacareí a Santa Branca

Fonte: PM de Jacareí, 2007.
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

Mapa 3.1 – Mapa do município e principais vias de acesso

Mapa em A1

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

3.2.3. Aspectos Demográficos

Segundo os levantamentos realizados pela Fundação IBGE no CENSO demográfico do ano 2000, o município de Jacareí contava com um contingente populacional total de 191.358 habitantes dos quais 183.444, portanto, 96% dos habitantes do município residiam na área urbana. No Censo de 1991, a população total apresentou uma taxa geométrica de crescimento anual – TGCA de 3,48 % a.a., enquanto que no Censo de 2000, esta mesma taxa foi de 1,74 % a.a. Atualmente, segundo a contagem da população realizada pelo IBGE em 2007, a população urbana do município é estimada em 211.559 habitantes.

A Tabela 3.3. apresenta as Características Demográficas do município de Jacareí, no período de 1970 e 2007.

TABELA 3.3.
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ NO PERÍODO DE 1970 a 2007, SEGUNDO DADOS DA FIBGE.

ANO	POPULAÇÃO			TAXA DE URBANIZAÇÃO	TGCA (1)	ÁREA	DENSIDADE DEMOGRÁFICA
	TOTAL (hab)	URBANA (hab.)	RURAL (hab.)	(%)	(%)	(km²)	(hab./km²)
1970	61.216	48.546	12.670	79,30	5,63	463	132,22
1980	115.750	107.788	7.962	93,12	6,58	463	250,00
1991	163.869	157.026	6.843	95,82	3,21	463	353,93
2000	191.358	183.444	7.914	95,86	1,74	463	413,30
2007	211.559	211.559	0	100,00	1,44	463	456,93

Fonte: FIBGE, Censos Demográficos de 1970 a 2000 e contagem em 2007.
Obs.: (1) TGCA referente a população total do município.
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

3.2.4. Aspectos Econômicos e Sociais

- **Economia – Indústria e Comércio**

O município conta, em 2005, com uma economia em franco desenvolvimento, com um expressivo número 2.382 estabelecimentos conforme se apresenta na Tabela 2.4. No parque industrial do município destacam-se as atividades de metalurgia, confecção, serralharia, editorial e gráfica, materiais de construção e indústrias de produtos químicos.

TABELA 3.4
ESTABELECIMENTOS INSTALADOS EM JACAREÍ – 2005

TIPOS DOS ESTABELECIMENTOS	NÚMERO
INDUSTRIAIS	**55**
COMERCIAIS	455
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	1.872
TOTAL	2.382

Fonte : PM de Jacareí, 2007

- **Educação**

O município é bem servido de estabelecimentos de ensino conforme atestam as informações apresentadas na Tabela 3.5.

TABELA 3.5
TIPOS DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO

ESCOLAS	UNIDADES
Ensino de Médio Estadual	20
Ensino Médio Particular	11
Educação Infantil Municipal	25
Educação Infantil Particular	35
Educação Fundamental Municipal	18
Educação Fundamental Estadual	34
Educação Fundamental Particular	23
Ensino Especial Estadual	08
Universidade Particular	05

Fonte: PM de Jacareí, 2007.
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

3.2.5. Caracterização Ambiental

O município de Jacareí localiza-se na região do Paraíba do Sul na denominada Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI – 02, que abrange 38 municípios. Parte da UGRHI é declarada, por Decreto Federal, como Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira.

O Vale do Paraíba compreende uma série de cidades ao longo do rio, em crescente processo de industrialização, fazendo parte do trecho do Macro-Eixo São Paulo /Rio.

A UGRHI caracteriza-se pelo domínio da pecuária extensiva em área coberta por pastagens, além de áreas cultivadas principalmente com milho e arroz. Há também grandes áreas de reflorestamento, sendo que cerca de 15% da bacia ainda possuem mata tropical. Verifica-se uma intensiva atividade de extração de areia do leito dos rios e de cavas.

O abastecimento de água em 2006 é realizado pelo Serviço de Abastecimento de Águas e Esgotos - SAAE e beneficia 99% da população do município. A coleta de esgoto atinge 95% da população, que corresponde a quantidade de 21.200 t/dia de esgotos coletadas em 53.182 economias.

3.3. Aspectos das Legislações Vigentes

Os aspectos legais relativos aos resíduos sólidos têm sido disciplinados pela União, que legisla sobre normas de âmbito geral, pelos Estados que legislam de forma complementar à União e pelos Municípios de forma detalhada, através de suas posturas municipais quando se trata de assuntos ligados aos resíduos sólidos domiciliares e aos serviços de limpeza pública.

A seguir, de forma resumida são apresentadas as principais normas legais vigentes, tanto no âmbito federal, como no âmbito estadual e as normas técnicas relativas aos resíduos sólidos.

3.3.1. Legislação Federal

- **Constituição Federal**

A Constituição Federal, promulgada em 1988, aborda a questão de meio ambiente, o controle da poluição e a disposição final de resíduos sólidos, de maneira abrangente, ao definir que:

Art. 225 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

- **Leis e Decretos Federais**

Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 – Institui o novo Código Florestal.

Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 – Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras diretrizes.

Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981 – Dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.

Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Institui a Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Regulamentada pelo Decreto nº 88.361 de 01.06.83.

Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

Lei nº 9.605, de 28 de janeiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências (conhecida como a lei de crimes ambientais).

- **Decretos Federais**

Decreto-Lei 76.389, de 03 de outubro de 1975 - Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição que trata o Decreto-Lei 1.413, de 14 de agosto de 1975 e dá outras providências (alterado pelo Decreto 85 206, de 25 de setembro de 1980).

Decreto nº. 89.336, de 31 de Janeiro de 1984 - Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.

Decreto nº 97.634, de 10 de abril de 1989 - Dispõe sobre o controle da produção e da comercialização de substância que comporta risco de vida, à qualidade de vida e ao meio ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990 - Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental - APA e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente.

Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999 - Especifica as sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dispostas, dentre outras normas, na Lei n.º 9.605, de 28.01.98.

- **Resoluções CONAMA**

Resolução nº 4, de 18 de setembro de 1985 - Dispõe sobre as Reservas Ecológicas.

Resolução n° 1A, de 23 de janeiro de 1986 – Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional.

Resolução n° 7, de 16 de setembro de 1987 – Dispõe sobre a regulamentação do uso do amianto/asbestos no Brasil.

Resolução nº 20, de 19 de junho de 1986 - Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água doces, salobras e salinas. Estabelece padrões de qualidade e de emissão e padrões de balneabilidade.

Resolução n° 9, de 14 dezembro de 1988 – Dispõe sobre a alteração da Resolução n° 7/87 que dispõe sobre a regulamentação do uso de amianto/asbestos no Brasil.

Resolução nº. 10, de 14 de dezembro de 1988 - Dispõe sobre as Áreas de Proteção Ambiental – APA's.

Resolução nº 3, de 03 de junho 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, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Resolução nº. 13, de 06 de dezembro de 1990 - Dispõe sobre o licenciamento de atividades que possam afetar a biota das unidades de conservação, num raio de 10 quilômetros.

Resolução n° 2, de 22 de agosto de 1991 – Dispõe sobre o tratamento a ser dado às cargas deterioradas, contaminadas ou fora de especificações.

Resolução n° 6, de 19 de setembro de 1991 – Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.

Resolução n° 8, de 19 de setembro de 1994 – Dispõe sobre a vedação da entrada no país de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.

Resolução nº 5, de 05 de agosto de 1993 - Dispõe sobre normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, dá definições, classificações e procedimentos para seu gerenciamento e dá outras providências.

Resolução n° 23, de 12 de dezembro de 1996 – Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

Resolução n° 228, de 20 de agosto de 1997 – Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.

Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Dispõe sobre o processo de Licenciamento Ambiental, e estabelece a relação mínima das atividades ou empreendimentos sujeitos a este Licenciamento. Dentre eles consta: tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas.

Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999 - Dispõe sobre o descarte e o gerenciamento adequados de pilhas e baterias usadas que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio, e seus compostos, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.

Resolução n° 258, de 26 de agosto de 1999 – Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.

Resolução n° 275, de 25 de abril de 2001 – Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Resolução n° 293, de 12 de dezembro de 2001 – Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleos originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração.

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

Resolução nº 14, de 29 de outubro de 2002 - Dispõe sobre o registro de produtos destinados a remediação e dá outras providências.

Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Resolução n° 316, de 29 de outubro de 2002 – Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

Resolução n° 340, de 25 de setembro de 2003 – Dispõe sobre a utilização de recipientes para o acondicionamento, armazenamento, transporte, recolhimento e comercialização de gases que destroem a Camada de Ozônio, e dá outras providências.

Resolução n° 344, de 25 de março de 2004 – Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências.

Resolução n° 348, de 16 de agosto de 2004 – Altera a Resolução CONAMA n° 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Resolução n° 257 de 17 de março de 2005 **– Dispõe sobre a classificação dos corpos d' água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.**

Resolução n° 358, de 29 de abril de 2005 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Resolução n° 362, de 23 de junho de 2005 – Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Resolução n.º 359, de 29 de abril de 2005 – Dispõe sobre a regulamentação do teor de fósforo em detergentes em pó para uso em todo o território nacional e dá outras providências.

- **Portarias**

Portaria do Ministério do Interior - MINTER nº 53, de 1º de março de 1979 - Dispõe sobre o tratamento e disposição final de resíduos sólidos de qualquer natureza.

Portaria MINTER nº. 124, de 20 de agosto de 1980 - Dispõe sobre a localização de indústrias potencialmente poluidoras e construções ou estruturas que armazenam substâncias capazes de causar poluição hídrica.

Portaria nº 230, de17 de dezembro de 2002 – Dispõe sobre os procedimentos necessários para o licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.

3.3.2. Legislação do Estado de São Paulo

A seguir apresentam-se a Legislação Estadual, bem como, Decretos, Portarias e Resoluções.

- **Constituição Estadual**

A Constituição do Estado de São Paulo, de 1989, em alguns casos, foi mais detalhista que a Constituição Federal quando, no capitulo referente ao Meio Ambiente e Saneamento Básico determina que: *"Artigo 191 – O Estado e Municípios providenciarão, com a participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais e em harmonia com o desenvolvimento social e econômico."*

- **Leis**

Lei nº 898, de 18 de dezembro de 1975 - Disciplina o uso do solo para a Proteção dos Mananciais, cursos e reservatórios de água.

Lei nº 997, de 31 de maio de 1976 - Dispõe sobre a prevenção e o controle do meio ambiente, estabelece padrões técnicos de qualidade e emissão, institui instrumentos de proibição e exigências gerais para licenças e registros dos estabelecimentos geradores de material poluente, procedimentos administrativos e amplia competências da CETESB.

Lei nº 1.172, de 17 de novembro de 1976 - Delimita as áreas relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água.

Lei nº 1.817, de 02 de junho de 1978 – Dispõe sobre o zoneamento industrial metropolitano.

Lei nº 6.134, de 02 de junho de 1988 – Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais e águas subterrâneas no Estado de São Paulo.

Lei nº 7.750, de 31 de março de 1992 – Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.

Lei nº 9.472, de 30 de dezembro de 1996 – Disciplina o uso de áreas industriais que especifica e dá outras providências (Altera a Lei nº 1.817).

Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997 – Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997 – Disciplina e institui normas para a proteção e recuperação das Bacias Hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado.

Lei nº 9.477, de 30 de dezembro de 1997 – Dispõe sobre alterações da Lei n° 997/76, Artigo 5°, com relação ao licenciamento de fontes de poluição, exigindo as licenças ambientais prévia, de instalação e de operação.

Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

- **Decretos**

Decreto Lei nº 211, de 30 de março de 1970 - Código de Saúde do Estado de São Paulo.

Decreto nº 52.497, de 21 de julho de 1970 – Proíbe o lançamento dos resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições.

Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976 - Regulamenta a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente (com redação dada pela Lei nº 8.943, de 29.09.94). Artigos 51 a 57.

Decreto nº 10.251, de 30 de agosto de 1977 – Cria o Parque Estadual da Serra do Mar e dá outras providencias.

Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977 - Dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água receptores na classificação prevista no Decreto n.º 8.468, de 08/09/76.

Decreto n° 47.397, de 04 de dezembro de 2002 – Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta aos Anexos 9 e 10, ao regulamento da Lei n° 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n° 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente.

Decreto n° 47.400, de 04 de Dezembro de 2002 – Regulamente dispositivos da lei Estadual n° 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazo de validade para cada modalidade de licenciamento, estabelece prazo de analise e do licenciamento, instituí procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividades e o recolhimento de valor referente ao preço de analise.

Decreto n.º 50.753, de 28 de abril de 2006 - Altera a redação e inclui dispositivos no Regulamento aprovado pelo Decreto n. 8.468, de 8 de setembro de 1976,

disciplinando a execução da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.

- **Resoluções da SMA**

Resolução Estadual SMA nº 25, de 06 de maio de 1996 – Estabelece programa de apoio aos municípios que pretendam usar áreas mineradas abandonadas ou não para a disposição de resíduos sólidos - classe II B.

Resolução SMA nº 13, de 27 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre a obrigatoriedade da atualização anual do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.

Resolução SMA nº 9, de 27 de março de 1998 - Dispõe sobre o Anteprojeto de Lei que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos para amplo debate junto aos municípios, as entidades públicas e privadas, as organizações não governamentais e as sociedades civis. Este anteprojeto está em discussão nos Conselhos Estaduais – COHIDRO, CONSEMA, CONESAN.

Resolução SMA nº 41, de 17 de outubro de 2002 – Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no estado de São Paulo.

Resolução SMA n.º 34, de 27 de agosto de 2003 - Regulamenta no Estado de São Paulo os procedimentos a serem adotados no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.

3.3.3. Aspectos Legais do Município de Jacareí

- **Lei Nº 2.052/81 de 4 de dezembro de 1981**, autoriza o Prefeito Municipal a firmar convênio com a CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental para a elaboração de projeto de aterro sanitário de resíduos sólidos.

Esta Lei em seu artigo 2º - estabelece que o projeto a ser elaborado, nos termos do convênio com a CETESB, terá por objetivo a disposição final dos resíduos sólidos, semi-sólidos e perigosos, tendo em vista o controle da qualidade do meio ambiente. Ressalta-se que a lei em análise autoriza ainda a Prefeitura a criar tarifas para execução dos serviços.

- **Lei Nº 2.251, de 17 de junho de 1985**, define como de usos especiais – ZUE, a área destinada a implantação do Aterro Sanitário de Jacareí.

Artigo 1º - Para fins de implantação do Aterro Sanitário de Jacareí fica a área abaixo descrita, localizada entre os Bairros da Colônia, Silveira e Cidade Salvador, denominada Fazenda Itaguassu, definida com sona de usos especiais – ZUE.

Parágrafo Único – A área útil do Aterro Sanitário será limitada por um cinturão verde.

- **Decreto nº 766 de 05 de agosto** de 1996, consolida normas de regulamento da utilização e da administração do aterro sanitário.

Artigo 1º - O aterro sanitário do Município de Jacareí, destina-se precipuamente à atender as necessidades da Administração Pública Municipal quanto a disposição do lixo domiciliar e comercial por ele coletado, bem como de incineração ou da desinfecção do lixo hospitalar.

Artigo 2º - O aterro sanitário poderá ser utilizado pelas industrias sedidas nesta localidade para depósito do lixo industrial.

Artigo 3º - O aterro sanitário poderá ser utilizado por outros Municípios para a disposição do seu lixo industrial, domiciliar, de incineração e hospitalar.

Artigo 5º - Fica vedada a disposição no aterro sanitário do Município, os resíduos industriais perigosos, hospitalares *in natura,* de aeroportos, de portos.

Artigo 6º - A autorização para utilização do aterro sanitário pelas industrias somente será outorgada mediante apresentação do Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais – CADRI.

Artigo 7º - Será admitida a disposição de resíduos industriais através de empresas transportadoras credenciadas pelo órgão estadual de proteção ao meio ambiente, que possuam o Certificado de Aprovação de Transporte de Resíduos Industriais – CATRI.

Artigo 8º - Quando as industrias alterarem os seus resíduos, terão que apresentarem novo CADRI

Artigo 9º - A disposição de resíduos industriais somente será feita mediante apresentação do respectivo comprovante de remessa à Prefeitura Municipal de Jacareí.

Artigo 10º - A utilização do aterro sanitário na forma dos artigos 2º e 3º será permitido mediante o pagamento do preço público correspondente ao valor desembolsado pela Administração Municipal.

Artigo 12º - À Secretaria de Serviços Municipais controlará os prazos de validade do CADRI e do CATRI

Artigo 13º - Cabe exclusivamente à Administração Municipal por sua Secretaria de Serviços Municipais analisar a conveniência do recebimento de resíduos industriais que causem dificuldades operacionais.

- **Decreto nº 107 de 05 de setembro de 1997**, outorga permissão de uso, a título precário, à ENOB ENGENHARIA E OBRAS LTDA., de parte de imóvel que especifica.

- **Decreto nº 216 de 03 de abril de 1998**, outorga permissão de uso, a título precário, à ENOB ENGENHARIA E OBRAS LTDA., de imóvel que especifica.

- **Decreto nº 390/900 de 18 de setembro de 1990**, regulamenta a utilização e a administração do Aterro Sanitário.

Artigo 2º - destina-se precipuamente a atender as necessidades da Administração Pública Municipal quanto a disposição do lixo domiciliar e comercial por ele coletado.

Parágrafo Único - O aterro sanitário poderá ser utilizado pelas industrias sediadas nesta localidade para depósito do lixo domiciliar e comercial.

Artigo 3º - Fica vedada a disposição no aterro sanitário do Município, dos resíduos industriais perigosos, hospitalares *in natura,* de aeroportos, de portos.

Artigo 4º - A autorização para utilização do aterro sanitário pelas industrias somente será outorgada mediante apresentação do Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais – CADRI.

Artigo 5º - Será admitida a disposição de resíduos industriais através de empresas transportadoras credenciadas pelo órgão estadual de proteção ao meio ambiente, que possuam o Certificado de Aprovação de Transporte de Resíduos Industriais – CATRI.

Artigo 6º - Quando as indústrias alterarem os seus resíduos, terão que apresentar novo CADRI.

Artigo 7º - A disposição de resíduos industriais somente será feita mediante apresentação do respectivo comprovante de remessa à Prefeitura Municipal de Jacareí.

Artigo 8º - A utilização do aterro sanitário para disposição de resíduos sólidos industriais será permitida mediante o pagamento do preço público correspondente a 3 (três) Valores de Referência do Município – VRM por tonelada.

Artigo 11º - Cabe exclusivamente à Administração Municipal por sua Secretaria de Serviços Municipais analisar a conveniência do recebimento de resíduos industriais que causem dificuldades operacionais.

- **Lei nº 2.741 de 22 de dezembro de 1989**, “dispõe sobre o acondicionamento, coleta, transporte e disposição final de lixo provenientes de farmácias, drogarias e estabelecimentos de saúde e dá outras providências”.

O Artigo 1º desta lei, define que com exceção dos hospitais e casas de saúde que nos termos do artigo 207 da Lei nº 1.802, de 17 de agosto de 1977, deverão ter forno crematório para incineração das matérias orgânicas provenientes de suas atividades, as farmácias, drogarias, clinicas (médicas. Odontológicas e veterinárias), pronto-socorros, maternidades, ambulatórios, unidades médicas e de saúde, consultórios médicos e odontológicos, laboratórios de analises e demais

estabelecimentos comerciais e/ou prestadoras de serviços congêneres, deverão acondicionar todo lixo deles provenientes em sacos plásticos, cor branca-leitosa, que atendam as especificações próprias da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

No artigo 4º da mesma Lei, fica estabelecido que a coleta e o transporte do lixo referido do artigo 1º será procedido direta ou indiretamente pelo órgão competente do Município, em veículos especiais, com observância das normas de proteção à saúde dos operadores.

- **Lei nº 2.931 de 25 de abril de 1991**, altera denominação legal da taxa de coleta, transporte e incineração de resíduos especiais.

No artigo 1º da mesma Lei, estabelece a Taxa de Coleta, Transporte e Incineração de Resíduos Especiais a que se refere o artigo 6º da Lei nº 2741, de 22 de dezembro de 1989, passa a configurar-se, para os efeitos legais, como tarifa, correspondente ao preço público cobrado em retribuição à efetiva utilização dos serviços de coleta de lixo.

- **Lei nº 4.847 de 7 de janeiro de 2005 -** Dispõe sobre uso, ocupação e urbanização do solo do município de Jacareí e dá outras providências.

- **Lei nº 4.853 de 7 de janeiro de 2005 –** Disciplina o gerenciamento, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, institui preço público e dá outras providências

- **Lei no. 4.854 de 7 de janeiro de 2005**- Dispõe sobre os procedimentos de segregação, armazenamento, transporte e disposição final dos resíduos sólidos da construção civil, estabelecendo responsabilidades infrações e penalidades e dá outras providências

3.3.4. Normas ABNT - Resíduos Sólidos

Apresentam-se, a seguir, as normas técnicas da ABNT referentes a classificação dos resíduos sólidos.
NBR 10.004 - Resíduos Sólidos - Classificação
NBR 10.005 - Lixiviação de Resíduos
NBR 10.006 - Solubilização de Resíduos
NBR 10.007 - Amostragem de Resíduos
NBR 10.703 - Degradação do Solo - Terminologia
NBR 12.988 - Líquidos Livres - Verificação em Amostra de Resíduos

3.4. Resíduos Sólidos - Definições

A classificação de um resíduo é a primeira providência a ser adotada para se implementar um correto gerenciamento dos resíduos gerados nas atividades urbanas ou industriais. Somente, com o conhecimento da classe de periculosidade dos resíduos poderão ser definidas as soluções de tratamento ou de disposição final a ser dadas aos mesmos, conforme a seguir explicitado.

As normas NBR's 10.004, 10.005, 10.006 e 10.007 foram revisadas e as suas novas redações entraram em vigor no dia 30 de novembro de 2.004.

Segundo a NBR 10004, a definição de resíduos sólidos é:

"Resíduos nos estados sólidos e semi sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, àqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível".

3.4.1. Classificação dos Resíduos Sólidos

- Processo de classificação (NBR 10004-2004)

"A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido."

- Classificação

Os resíduos são classificados em:

a) resíduos classe I – perigosos
b) resíduos classe II – não perigosos
   b.1) resíduos classe II A – não inertes
   b.2) resíduos classe II B – inertes

Resíduos Classe I – perigosos são aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar:

a) risco à saúde pública, provocando mortes, doenças ou acentuando seus índices.

b) riscos ao meio ambiente, quando gerenciados de forma inadequada.

Os resíduos perigosos são também classificados por apresentarem uma das características, conforme definidas na NBR 10004, a saber:

- inflamabilidade,
- corrosividade,
- reatividade (atividade química),
- toxicidade,
- patogenicidade,

Ou constarem das listagens dos Anexos A ou B da NBR 10004.

Resíduos Classe II – não perigosos

Os códigos para alguns desses resíduos encontram-se no Anexo H da NBR 10004

Resíduos Classe II A – não inertes

Podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (lixo domiciliar, lixo de varrição urbana etc).

Resíduos Classe II B – inertes

São quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos, e submetidos a um contato estático e dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme a norma NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Como exemplos destes resíduos citam-se: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são prontamente decompostos.

A classificação dos resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A primeira etapa dos procedimentos para estabelecer a classificação de periculosidade de um resíduo consiste em se verificar se o mesmo apresenta uma das propriedades: INFLAMABILIDADE, PATOGENICIDADE, RADIOATIVIDADE, CORROSIVIDADE, REATIVIDADE ou TOXICIDADE. As substâncias e produtos químicos com estas propriedades estão relacionados nos Anexos A, B, C, D, E e F da Norma 10.004, denominados de: Anexo A – “Resíduos perigosos de fontes não específicas”, Anexo B – “Resíduos perigosos de fontes específicas”. Nas situações em que ocorram dúvidas quanto a origem da periculosidade dos resíduos devem ser consultadas as relações constantes do Anexo C “Constituintes perigosos, Anexo D” Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos“, Anexo E “Substâncias agudamente tóxicas” e Anexo F “Substâncias tóxicas”. Em caso positivo este é um resíduo Classe I – perigoso.

Quando os resíduos não se encontram relacionados nas listagens mencionadas, deverão ser procedidas as análises físico-químicas para estabelecer a composição da amostra do resíduo em avaliação. A composição do resíduo será cotejada com os limites máximos constantes do Anexo G “Concentração limite máxima no extrato obtido no ensaio de lixiviação”.

Na Tabela 3.6 apresentam-se às origens mais comuns dos resíduos e as suas classes de periculosidade.

TABELA 3.6
ORIGEM E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

CLASSIFICAÇÃO DE PERICULOSIDADE	
CLASSIFICAÇÃO	**TIPOS DE RESÍDUOS E ORIGENS**
CLASSE I **Resíduos Perigosos**	**Industrial químico** **Industrial farmacêutico** **Explosivo** **Combustível** **Radioativo** **Hospitalar patogênico**
CLASSE II - A **Resíduos não Inertes**	**Domiciliar** **Industrial degradável** **Industrial orgânico**
CLASSE II - B **Resíduos Inertes**	**Entulhos** **Resíduos de demolição** **Resíduos da construção civil** **Areia** **Pedras**

Fonte: ABNT NBR 10.004.

TCHOBANOGLOUS G. (1993), também classifica os resíduos quanto às fontes geradoras dentro da comunidade. Esta classificação é apresentada na Tabela 3.7.

TABELA 3.7
CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS QUANTO À FONTE GERADORA

FONTE	UNIDADES TÍPICAS, ATIVIDADES, OU LOCAIS ONDE OS RESÍDUOS SÃO GERADOS	TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Residencial	Famílias simples e várias famílias em residências independentes, apartamentos de baixo, médio e alto padrão.	Resíduos de alimentação, papel, papelão, plásticos, tecidos, couro, resíduos de jardinagem e poda, madeira, vidro, latas de estanho, alumínio, outros metais, cinzas, lixo de calçada, resíduos especiais (incluindo itens volumosos, artigos eletrônicos, linha branca, resíduos de jardinagem e poda coletados separadamente, baterias, óleos e pneus), resíduos

		domésticos perigosos.
Comercial	Lojas, restaurantes, mercados, escritório, hotéis, motéis, lojas de impressão, estações de serviços mecânicos etc.	Papel, papelão, plásticos, madeira, resíduos de alimentação, vidro, metal, resíduos especiais (veja acima), resíduos perigosos, etc.
Instituições	Escolares, hospitalares, prisões, centros governamentais.	Os mesmos tipos dos resíduos de fonte comercial.
Construção e demolição	Áreas de novas construções, recuperação/renovação de estradas, entulhos de construção, entulhos de pavimentação.	Madeira, aço, concreto, pedras, poeira, etc.
Serviços Municipais (exceto unidades de tratamento de esgotos)	Varrição, limpeza de bocas de lobo, parques e praias, outras áreas de recreação.	Resíduos especiais, refugos, resíduos, varrição, poda de árvores, resíduos de parques em geral, praias e áreas de recreação.
Unidades de tratamento de esgotos; Incineradores municipais.	Processos de tratamento de água, efluentes e resíduos industriais.	Resíduos das unidades de tratamento, principalmente compostos por lodos residuais.
Indústrias	Construção, fabricação, indústrias pesadas e leves, refinarias, unidades geradoras de energia, demolições etc.	Resíduos de processo de indústria, sucata, etc. Resíduos não industriais incluindo alimentos, refugos, cinzas, resíduos de demolição e construção, resíduos especiais, resíduos perigosos.
Agricultura	Colheita, pomares, videiras, leiterias, fazendas etc.	Resíduos de alimentos estragados, resíduos de agricultura, refugos, resíduos perigosos (embalagens de pesticidas e de herbicidas)

Fonte: Tchobanoglous G., Theisen H. and Vigil, S. – "Gestión Integral de Resíduos Sólidos", vol. I, p. 47, 1993.

4. DIAGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA EM JACAREÍ

4. DIAGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA EM JACAREÍ

Neste capítulo é apresentado o diagnóstico das atividades de limpeza urbana executadas atualmente em Jacareí. Preliminarmente, no ítem 3.1. é feita uma explanação teórica a respeito da classificação dos resíduos sólidos urbanos adotada neste PLU.

4.1. Classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos Adotada nesse PLU

Neste PLU a PROEMA, com base na norma NBR-10.004, classificou os resíduos segundo sua origem, em:

- **Domiciliar e Comercial:** compreendem os resíduos coletados nas residências, estabelecimentos comerciais e outros.

- **Varrição:** compreendem os resíduos resultantes de serviços de varrição de ruas, logradouros públicos e feiras livres, capinação, roçagem, desobstrução de galerias e bocas de lobo, pintura de guias e remoção de resíduos não coletados pelo sistema regular.

- **Saúde:** compreendem os resíduos provenientes de estabelecimentos hospitalares, de farmácias, clínicas, consultórios dentários, laboratórios, Casa de Detenção, aeroportos, terminais rodoviários e inclusive medicamentos vencidos.

- **Feiras e Mercados:** compreendem os resíduos provenientes da limpeza de ruas de feiras e de mercados municipais.

- **Entulhos:** compreendem os resíduos de classe III, tais como: terra, entulhos de terrenos públicos e privados, escavações, demolições, restos da construção civil e material retirado na operação de desassoreamento de corpos d'água.

- **Industriais:** compreendem os resíduos industriais classes I, II e III, sendo necessária a contratação de serviços de particulares para realizar a coleta de seus resíduos.

- **Especiais:** compreendem os resíduos provenientes de limpeza de bueiros, podas de árvores, carcaças de animais mortos, comerciais, domicílios, veículos abandonados, mobiliário em geral, entre outros.

Neste Plano de Limpeza Urbana adotar-se-ão para os diferentes tipos de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU as definições e suas respectivas siglas conforme, a seguir, alistadas.

RSU - **Resíduos Sólidos Urbanos** compreendem todos os tipos de resíduos sólidos, como definidos na Norma 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, gerados nas atividades urbanas. São basicamente compostos de:

RSDV - **Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição,** neste tipo de resíduos estão incluídos os resíduos sólidos coletados nas portas dos domicílios e nas operações de varrição de ruas, praças, logradouros e na varrição e limpeza de ruas onde se realizam feiras livres. Também se incluem nessa categoria os resíduos comerciais com volume inferior a 100 litros. Estão aqui incluídos os resíduos provenientes da varrição de parques e jardins.

RSSS - **Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde** são os resíduos oriundos dos hospitais, farmácias, clínicas médicas e odontológicas, ambulatórios, veterinárias, laboratórios e consultórios médicos.

RSE - Resíduos Sólidos Especiais, estão inclusos neste tipo, os resíduos sólidos coletados em casas comerciais, “shopings centers”, lojas e restaurantes que geram mais de 100 litros de resíduos por dia e os resíduos sólidos industriais coletados e transportados por empresas transportadoras privadas, para disposição no Aterro Sanitário de Jacareí, bem como, os resíduos sólidos provenientes de: poda de árvores, limpeza de bueiros, animais mortos, documentos sigilosos, alimentos vencidos, drogas e limpeza de cemitérios.

RSIE - Resíduos Sólidos Inertes e Entulhos, inserem-se neste tipo os resíduos sólidos classificados na classe III - inertes, conforme a Norma 10.004 da ABNT, são os entulhos originados em construções civis, demolições e escavações de terrenos, tais como: areias, pedras e tijolos. Estão aqui incluídos os resíduos provenientes das operações de desassoriamento de cursos d’água.

RSDR - **Resíduos Sólidos Domiciliares Recicláveis** são os resíduos gerados nas atividades domiciliares que apresentam possibilidades de serem reciclados, tais como: vidros, papéis, papelões, latas e plásticos.

RSPA - Resíduos Sólidos de Podas de Árvores são os resíduos gerados nas atividades de supressão, podas de árvores ou cortes de árvores derrubadas pelos ventos.

RSI - Resíduos Industriais são os resíduos sólidos industriais da classe II, III e classe I – Perigosos que devido às suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública.

4.2. Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana

O sistema de limpeza urbana de Jacareí caracteriza-se pelos serviços de coleta regular e transporte de resíduos domiciliares, de resíduos hospitalares e de entulho, varrição, podação, limpeza de galerias, limpeza de feiras livres, tratamento de resíduos de saúde, pela disposição dos resíduos domiciliares, de varrição e de serviços de saúde no Aterro Sanitário de Jacareí e pela disposição de entulho em terreno contíguo ao aterro sanitário.

Os serviços de coleta, transporte dos resíduos até o local de destinação final e serviços de varrição estão subordinados à Secretaria de Meio Ambiente – SMA.

Todos esses serviços são atualmente executados pela empresa ENOB AMBIENTAL LTDA., empresa terceirizada contratada para execução dos mesmos.

4.2.1. Quantidades Coletadas de Resíduos Sólidos Urbanos em Jacareí

Atualmente, em agosto de 2007, foi coletada no município de Jacareí a média diária de 103 t/dia de resíduos provenientes dos domicílios, dos serviços de varrição, e dos serviços hospitalares os quais são enviados para o aterro sanitário situado, no bairro Cidade Salvador no município de Jacareí.

A Tabela 4.1 apresenta os quantitativos dos resíduos sólidos coletados no município de Jacareí, conforme dados disponíveis na SMA entre os anos de 1995 e 2006.

TABELA 4.1
QUANTITATIVOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ ENTRE OS ANOS DE 1995 E 2006

ANOS	DOMICILIAR E VARRIÇÃO RSDV (t/ano)	COMERCIAL RSC (t/ano)	DIVERSOS RSDI (1) (t/ano)	INDUSTRIAL RSI (t/ano)	HOSPITALAR RSSS (t/ano)	TOTAL ANUAL RSU (t/ano)
1.995	28.686	585	2.728	7.501	143	38.910
1.996	32.500	1.076	3.596	7.868	153	43.593
1.997	35.896	1.096	4.441	8.320	156	47.465
1.998	37.233	2.806	5.233	7.589	167	49.793
1.999	36.099	3.112	4.768	7.215	190	48.615
2.000	36.632	2.176	4.892	8.596	204	49.608
2.001	37.308	1.739	4.372	7.386	215	48.649
2.002	36.362	2.394	(2)	5.735	173	46.666
2.003	35.416	3.049		4.083	132	44.683
2.004	36.253	2.769		2.038	264	43.328
2.005	36.296	1.773		666	255	40.994
2.006	36.169	599		450	202	39.426

Obs: (1) estão inclusos os resíduos coletados em instituições municipais, limpeza de cemitérios e área rural, resíduos da construção civil (entulhos) e podas de árvores.
(2) Desde o ano de 2002 os resíduos de podas de arvores e entulhos passaram a ser dispostos em locais fora do aterro sanitário e os resíduos oriundos da área rural, cemitérios e prédios públicos são considerados junto aos resíduos domiciliares.
Fonte : SMA de Jacareí

Os resíduos de podas de árvores foram submetidos à pesagem a partir de julho de 2006 quando foram observadas as seguintes quantidades médias mensais: 48,4 t/mês em 2006 e 66,5 t/mês em 2007.

No que concerne aos resíduos de demolição (entulhos) as pesagens efetuadas nos meses de maio e junho de 2007 revelaram a média de 1220 t/mês.

A destinação final dos resíduos é feita no aterro sanitário, localizado em uma área da ordem de 150.000 m², situada na antiga Fazenda Itaguassú, no bairro da Colônia (Cidade Salvador). Mostra-se na Foto 4.1 uma vista do aterro sanitário.

Foto 4.1. - Vista do aterro sanitário de Jacareí.

4.2.2. Coleta e Transporte dos Resíduos Domiciliares

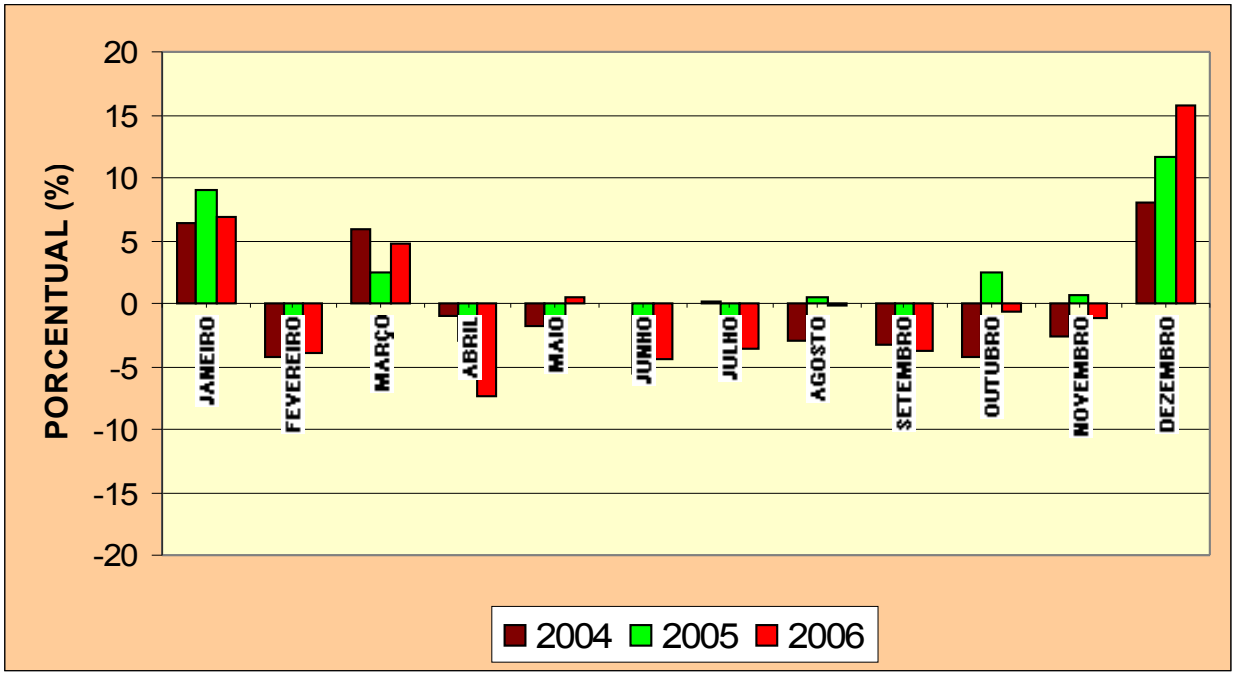
É de competência legal dos municípios a execução da coleta e do transporte dos resíduos domiciliares gerados nos mesmos, até o local da sua disposição final.

Entretanto, os resíduos quando não coletados e dispostos adequadamente terminam por serem lançados muitas vezes em terrenos baldios, córregos, estradas e acarretam poluição do solo, do ar e do lençol freático, além do que causam poluição visual, pois agridem os aspectos estéticos da paisagem.

A não execução da varrição nas ruas, praças e logradouros públicos acarreta um acúmulo nas mesmas de restos de folhas, alimentos, papel, plásticos e outros. Conseqüentemente, têm-se problemas de poluição e de carreamento destes resíduos para os bueiros, galerias, córregos e corpos de água.

Na Tabela 4.1. apresentam-se as quantidades coletadas dos RSU em Jacareí nos ano de 1995 até 2006 e no Gráfico 4.1 demonstra-se a sazonalidade da coleta dos RSDV.

GRÁFICO 4.1.
SAZONALIDADE MENSAL DA COLETA DOS RSDV CALCULADA EM RELAÇÃO À MÉDIA DO ANO



Observa-se que a sazonalidade da coleta dos RSDV apresenta valores percentuais altos nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, destacando-se o mês de dezembro quando as quantidades coletadas estão 10% acima da média do ano.

A coleta regular dos resíduos domiciliares e comerciais é feita diariamente na região central da cidade e em dias alternados nos bairros e na periferia, com o emprego de veículos coletores compactadores, conforme relacionados na Tabela 4.2.

TABELA 4.2.
VEÍCULOS COLETORES COMPACTADORES UTILIZADOS NA COLETA DOS RSDV EM JACAREÍ – 2001

Número	Marca	Modelo	Capacidade
1	EQUITRAN	EQ 4000	15 m^3
2	EQUITRAN	EQ 4000	15 m^3
3	EQUITRAN	EQ 4000	15 m^3
4	EQUITRAN	EQ 4000	15 m^3
5	EQUITRAN	EQ 4000	15 m^3
6	EQUITRAN(*)	EQ 4000	15 m^3
7	EQUITRAN(*)	EQ 4000	15 m^3
8	EQUITRAN(*)	EQ 4000	15 m^3

Obs. (*) veículos de reserva técnica.
Fonte: ENOB – Jacareí

Os RSDV são coletados em 14 (quatorze) setores de coleta, conforme apresentado na Tabela 4.3..

A operação de coleta também contempla os resíduos deixados pelos garis encarregados da varrição das ruas e do esvaziamento das papeleiras.

Na Foto 4.2. apresenta-se uma vista lateral de um dos veículos coletores compactadores que efetuam a coleta dos RSDV no município de Jacareí.

Foto 4.2. - Vista lateral de um dos veículos coletores compactadores que realizam a coleta dos RSDV no município de Jacareí.

Nas operações de coleta dos resíduos domiciliares são utilizados: 1motorista, 4(quatro) garis e 8(oito) veículos coletores compactadores da marca EQUITRAN com 15(quinze) m^3 de capacidade, sendo que 2(dois) destes veículos estão equipados com “lifts” para coleta de contêineres.

TABELA 4.3.
CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES DE COLETA DOS RSDV

Nº. DO SETOR	OCUPAÇÃO SÓCIO ECONÔMICA	NÍVEL SOCIAL ESTIMADO	FREQÜÊNCIA E TURNO DE COLETA	% DE RSDV 2006	BAIRROS DO SETOR		
1	COMERCIAL E RESIDENCIAL	MEDIA	DIÁRIO NOTURNO	11,2	Av. Santa Helena Av. São João Centro da Cidade Jardim Bela Vista Jardim Boa Vista Jardim do Cruzeiro	Jardim Leonídia Jardim Liberdade Jardim Pereira do Amparo Jardim Rio Paraíba Pr. Conde Fontin Pr. Independência	Vila Denize Vila Emídia Costa Vila Nossa Senhora de Fátima Vila São José
2	COMERCIAL E RESIDENCIAL	MEDIA	DIÁRIO NOTURNO	10,7	Jardim São Manoel Jardim Sper Parque Itamaraty Vila Aprazível	Vila Denise Vila Formosa Vila N. Sra de Lourdes	Vila Pinheiro Vila Vilma Vila Natália Vila Maria
3	RESIDENCIAL	ALTA E MEDIA	DIÁRIO NOTURNO	9,4	Altos de Santana I Bairro Avareí BNH Chácaras Rurais Sta. Maria Jardim Indústrias	Jardim Santa Maria Jardim Santa Jardim Mesquita Terezinha Pq. Brasil	Pq. Nova América Prol. Jardim Sta. Maria Pq. dos Sinos
4	RESIDENCIAL	BAIXA	ALTERNADO DIURNO 3º, 5º, Sáb	7,0	Parque dos Príncipes Jardim Coleginho Conjunto Pró Lar Barroca	Vila Zezé Conjunto São Benedito - CECAP	Cidade Salvador – parte Jardim Santa Marina Cidade Salvador (parte)
5	RESIDENCIAL	MEDIA E BAIXA	ALTERNADO NOTURNO 2º, 4º, 6º	5,8	Jardim São Luís Cidade Nova Jacareí	Jardim Esperança Vila São Judas Tadeu	Jardim do Portal Jard.Nova Esperança
6	RESIDENCIAL	MEDIA BAIXA	ALTERNADO DIURNO – 3º, 5º, Sáb	6,6	Conjunto Hab. Novo Amanhecer Jardim Paraíso Jardim Yolanda	Jardim Pitoresco Jardim Santo Antônio da Boa Vista Jardim Colônia	"Barroca" -Cidade Salvador (parte) Cidade Salvador Vila Real

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

CONTINUAÇÃO DA TABELA 4.3.

Nº. DO SETOR	OCUPAÇÃO SÓCIO ECONÔMICA	NÍVEL SOCIAL ESTIMADO	FREQÜÊNCIA E TURNO DE COLETA	% DE RSDV 2006	BAIRROS DO SETOR		
7	RESIDENCIAL	MEDIA BAIXA	ALTERNADO DIURNO 3º, 5º, Sáb	6,6	São João Jardim Paulistano Jardim Com. Resid. São Paulo Santa Cruz dos Lázaros Cidade Jardim	Balneário Paraíba Jardim Beira Rio Jardim do ValeJardim Colinas Jardim Santa Rita (Campo Grande)	Vila Guedes Jardim Olímpia Terras de São João
8	RESIDENCIAL	POPULAR	ALTERNADO DIURNO 2º, 4º, 6º	5,4	Romani II Auto Posto Dragão Limoeiro Bob's	Parque Meia Lua - caminho da Lagoa Azul	Lagoa Azul Parque Meia Lua Auto Posto Gramado
9	RESIDENCIAL	ALTA	ALTERNADO DIURNO 2º, 4º, 6º	7,0	Jardim Jacinto Jard. Independência Jardim Siesta Jardim Marister	Jardim Flórida Vila Machado Jardim Emília	Jardim Arice Terras da Conceição Vila Ita
10	RESIDENCIAL	MEDIA BAIXA	ALTERNADO DIURNO 2º, 4º, 6º	6,7	Jardim São Gabriel Jardim Boa Vista Vila Garcia Vila São Simão Vila São João II Bandeira Branca	Jardim Elza Maria Jardim América Jardim PanoramaJardim Vista Verde	Jardim DidinhaTerras de Santa Helena CDHU – Bandeira Branca 2
11	RESIDENCIAL	MEDIA BAIXA	ALTERNADO DIURNO 2º, 4º, 6º	6,2	Parque Santo Antônio Vila Nossa Senhora de Fátima	Jardim das Oliveiras Jardim Maria Amélia	Jardim Santa Mônica Nova Aliança
12	RESIDENCIAL	MEDIA BAIXA	ALTERNADO DIURNO 3º, 5º, Sáb	5,5	Jardim Marcondes Jardim Luíza Jardim Nicélia	Jardim Vera Lúcia Jardim Primavera	Jardim Dora Vila Lopes Jardim Califórnia
13	RESIDENCIAL	MEDIA BAIXA	ALTERNADO DIURNO 2º, 4º, 6º	5,2	Rio Comprido Vila Branca Altos de Santana Condomínio Terras de Santana	Parque Califórnia Conj. Pedras Preciosas Vila D'Itália Altos de Santana II	Santana do Pedregulho Mirante do Vale Pq. Residencial Santa Paula
14	RESIDENCIAL	BAIXA	DIÁRIA	6,7	**VER TABELA 4.4**		

FONTE: ENOB AMBIENTAL
ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda

TABELA 4.4.
LOCAIS DE COLETA E DIAS DA SEMANA DA COLETA DO SETOR 14 – DIVERSOS

LOCAIS DE COLETA	DIAS DA SEMANA					
	2ª.	3ª.	4ª.	5ª.	6a	SÁB
Escola Airton S. Nascimento - Parateí					X	
Escola Jamic	X				X	
Recanto dos Pássaros	X				X	
Angras de Igaratá	X				X	
Conjunto 22 de Abril	X		X		X	
Portal Alvorada	X		X		X	
Conjunto 1º de Maio	X		X		X	
Bela Vista	X		X		X	
Chácaras Rurais Ygarapés	X		X		X	
Av. Faria Lima		X		X		X
Top's Motel		X		X		X
Pagador Andrade		X		X		X
Ressaca		X		X		X
Cepinho		X		X		X
Varjão do Japonês		X				
Hotel Monte Alegre			X			
Haras Bonanza		X				
Condomínio Lagoinha		X			X	
Estância Porto Velho		X		X		X
Jardim Pedramar		X		X		X
Parque Imperial		X		X		X
Veraneio Ijal			X			X
Veraneio Irajá			X			X
Jardim Santana			X			
Prensil/ V. Borracharia (saída da Prensil)		X				
Chácaras Guararema		X				
Carvoaria	X					

FONTE: ENOB AMBIENTAL
ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

4.2.3. Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares - RSD

Objetivando a melhor solução a ser adotada para os resíduos sólidos domiciliares, desde a coleta e a reciclagem até o destino final, é essencial que seja realizada a caracterização gravimétrica dos mesmos, a fim de se identificar os percentuais de seus componentes.

4.2.3.1. Metodologia para Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares

A caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD foi efetuada obedecendo às instruções técnicas recomendadas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB em sua publicação "Resíduos Sólidos Domésticos: Tratamento e Disposição Final".

Após a classificação dos bairros da cidade de Jacareí de acordo com as classes de renda familiar, foram escolhidos os roteiros de coleta onde se localizam as residências mais representativas do bairro de onde foram obtidas as amostras dos RSD que foram submetidas aos processos de caracterização gravimétrica. As quantidades em quilogramas a serem obtidas em cada amostra foram estimadas com o emprego da fórmula estatística que expressa o teorema Central da Média das Amostras, e define o tamanho da amostra, cuja expressão é a equação 4.1. que se segue:

$$N = ((Z*DP)/E)**2 \quad \textbf{Equação 4.1}$$

Nesta equação tem-se que:

- (**N)** é o tamanho da amostra expressa em número de residências a serem amostradas.
- (**Z)** é o intervalo de confiança que se deseja obter com a amostragem.
- (**DP)** é o desvio padrão do universo das entidades (residências) de onde serão obtidas as amostras.
- (**E)** é o fator de erro, para mais ou para menos, que pode ser admitido no valor da variável a ser mensurada (peso por residência).

O valor do DP foi avaliado a partir do histórico dos dados de coleta dos RSDV em Jacareí que é realizada em 14 setores de coleta. A variação das pesagens por setor em 2006 apresentou o desvio padrão da média de coleta diária de resíduos por setor de 25%, esse mesmo valor foi adotado para a geração de resíduos domiciliares e a quantidade média adotada para o índice "per capita" de geração de resíduos domiciliares foi de 0,700 kg/hab.dia. Admitiu-se para os cálculos iniciais que residem 4 habitantes por residência, portanto, que são gerados 2,8 kg/residência.dia. Foram adotados o percentual de 99% para o intervalo de confiança e de 10% para mais ou para menos para o fator de erro. Com estes dados substituídos na equação acima, concluiu-se que seriam necessárias amostras com, pelo menos, 900 kg, o que significa a coleta de amostras de resíduos em, aproximadamente, 400 residências.

No momento da coleta das amostras dos RSD foram contados os números de residências onde estavam sendo obtidas as amostras de resíduos a fim de que fosse estimado o índice “per domus” expressos em kg/residência.dia. Graças ao conhecimento do número de habitantes por residência foi estimado o valor do índice per capita da geração de resíduos domiciliares que é expresso em kg/hab.dia.

Após a seleção dos roteiros de coleta cujas residências são as mais representativas do bairro escolhido, procederam-se as coletas das amostras cujos resíduos foram levados para uma área sombreada a fim de que não sofressem a influencia das altas temperaturas verificadas nesta época do ano em Jacareí e, a seguir, procedidas as ações de quarteamento das mesmas descritas abaixo.

Conforme mencionado anteriormente, os caminhões coletores provenientes dos bairros selecionados foram enviados para um local coberto onde foram realizadas as operações estatísticas de quarteamento e segregação dos componentes dos resíduos nas amostras coletadas. As operações desenvolvidas quando da realização da caracterização gravimétrica dos RSD estão explicitadas a seguir.

- Descarregamento dos resíduos transportados pelos veículos coletores no pátio de triagem.

- Separação de uma amostra inicial com, aproximadamente, 900 kg, formada de resíduos retirados de diversos pontos do lixo descarregado.

- Rompimento dos sacos plásticos e revolvimento do lixo (homogeneização).

- Execução do quarteamento, que consistiu em repartir a amostra de resíduos em quatro montes de forma homogênea, escolhendo-se dois montes de maior representatividade, sempre em posições opostas.

- Mistura e revolvimento dos montes escolhidos e execução de novo quarteamento, escolhendo-se dois montes significativos para que fosse efetuada a triagem. A triagem foi realizada separando-se os seguintes componentes: papel, papelão, madeira, trapos, couro, borracha, plástico duro, plástico mole, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, entulho e alumínio.

- Pesagem dos materiais orgânicos (materiais orgânicos putrescíveis) que foram deixados sobre o solo e pesados ao termino da operação.

- Pesagem dos componentes com uma balança eletrônica do tipo usado para sacarias com uma sensibilidade de 20 gramas.

Para a pesagem dos resíduos sólidos coletados foi utilizada uma balança eletrônica Filizola, modelo ID-M 60/3, com capacidade máxima de 60 kg, leitura mínima de 20 gramas e plataforma de 34 cm/44 cm.

A equipe envolvida na execução das atividades foi composta por: 1(um) coordenador e 2(dois) estagiários responsáveis pela operação de pesagem, supervisão, avaliação do desenvolvimento dos serviços, orientação e acompanhamento dos serviços de campo, bem como pela orientação aos 5(cinco) garis, cedidos pela ENOB Ambiental, que executaram os serviços de preparação e triagem das amostras.

Na seqüência de fotos estão mostrados os trabalhos realizados na determinação da caracterização gravimétrica das amostras dos resíduos sólidos coletados.

4.2.3.2. Resultados Gerais da Caracterização Gravimétrica dos RSD Gerados no Município de Jacareí

Após o término das atividades de campo, os dados da pesagem dos materiais recicláveis foram tabulados e calculadas as porcentagens dos seus componentes. A Tabela 4.5 e o Gráfico 4.2, a seguir, apresentam o resultado final da composição gravimétrica dos RSD em Jacareí, enquanto que na Tabela 4.6 estão apresentados os valores dos índices per capita, por classe de renda familiar, dos RSD gerados em Jacareí.

Foto 4.2. - Descarga no pátio coberto de uma amostra de resíduos domiciliares destinados às operações de triagem para determinação da composição gravimétrica.

Foto 4.3. - Operação de abertura dos sacos a fim de expor os resíduos.

Foto 4.4. - Operação de homogeneização dos resíduos da amostra.

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

Foto 4.5. - Quarteamento da amostra. Vêem-se os 4 montes separados dos quais foram descartados 2 montes e procedida a mais uma homogeneização e um segundo quarteamento.

Foto 4.6. - Triagem dos componentes dos resíduos e colocação nos latões para serem pesados.

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

Foto 4.7. - Balança eletrônica cedida pela ENOB Ambiental para a realização das pesagens dos componentes dos resíduos.

Mostram-se no Fluxograma 4.1 as etapas das operações de caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares.

FIGURA 4.1.
FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS PARA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES

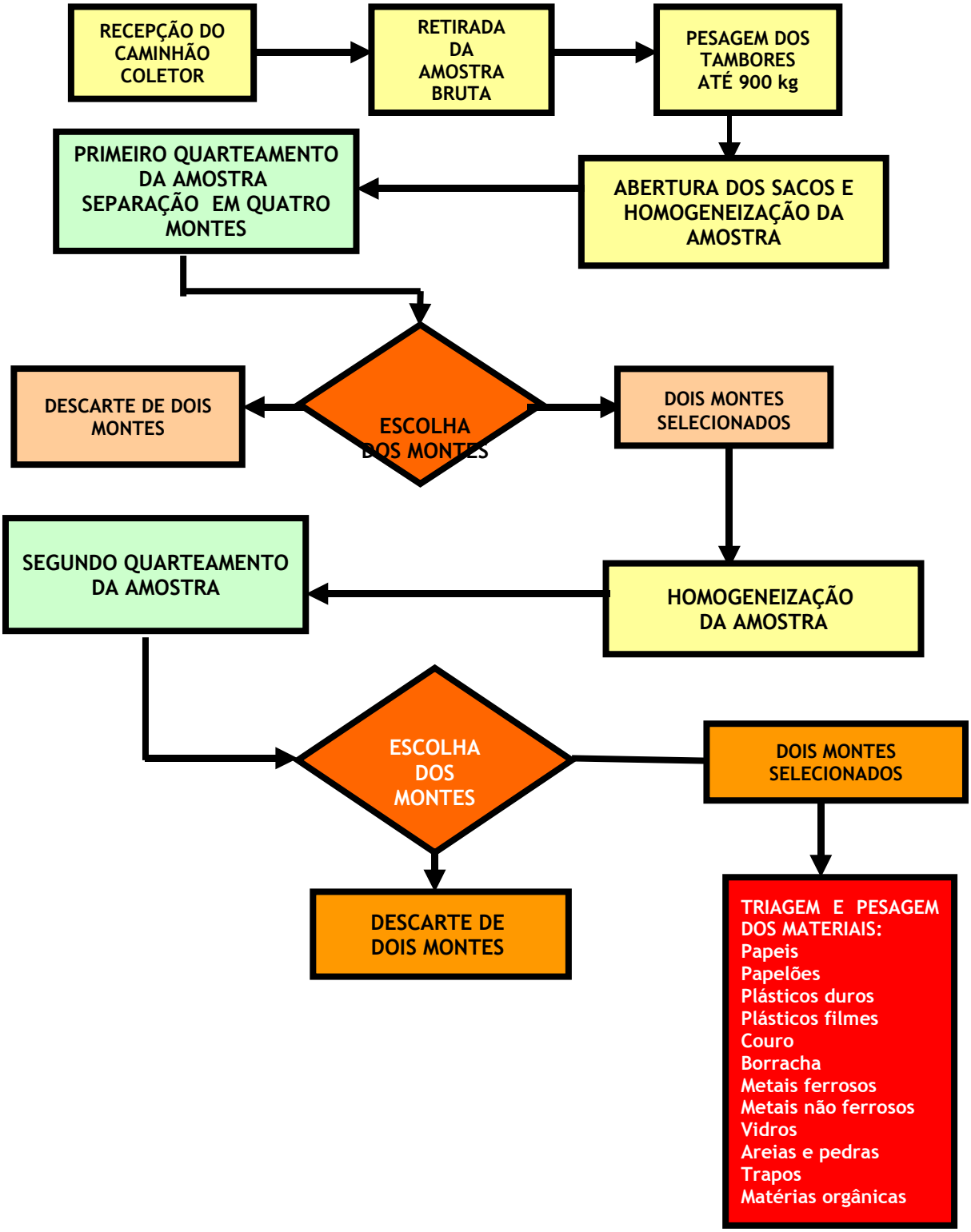


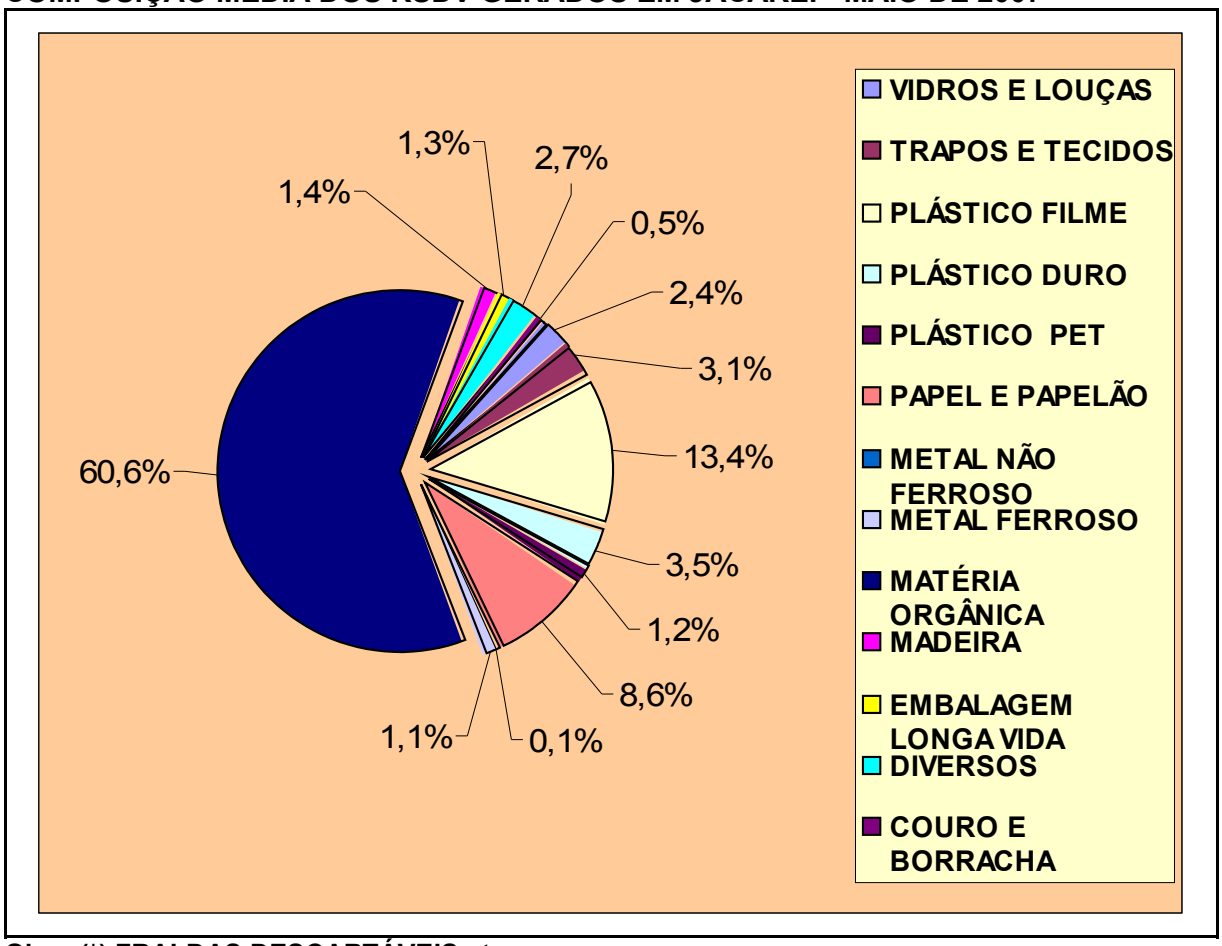
TABELA 5
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA SEGUNDO OS BAIRROS ONDE FORAM COLETADAS AS AMOSTRAS DOS RSD GERADOS EM JACAREÍ

COMPONENTES	CIDADE JARDIM R.ALTA	JARDIM MARISTER R. ALTA	JARDIM DINDINHA R.MÉDIA	JARDIM PRIMAVERA R.MÉDIA	PQ. STO ANTÓNIO R.MÉDIA	JARDIM PANORAMA R.MÉDIA	JARDIM MARCONDES R.MÉDIA	JARDIM S. LUIS R.MÉDIA	PQ. DOS PRÍNCIPES R.BAIXA	SANTA MARINA R. BAIXA	JARDIM IMPERIAL R. BAIXA	R.DR. LUCIO MALTA COMÉRCIO	JACAREÍ MÉDIA
PAPEL E PAPELÃO	3,1	7,4	9,1	9,5	15,0	16,0	11,9	8,2	12,5	3,0	1,5	31,8	8,6
MADEIRA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	1,4
COURO E BORRACHA	0,7	0,0	0,5	2,3	0,0	0,0	1,5	0,4	0,0	0,6	0,0	0,0	0,5
PLÁSTICO FILME	10,5	7,0	22,1	13,3	12,1	18,1	17,6	18,4	16,9	7,5	6,1	33,4	13,4
PLÁSTICO PET	0,2	11,4	0,0	0,0	0,4	1,5	0,8	0,2	0,1	0,4	0,8	0,2	1,2
PLÁSTICO DURO	2,1	3,6	2,6	3,5	7,0	3,5	4,1	1,8	2,2	2,4	5,4	1,9	3,5
MATÉRIA ORGÂNICA	69,9	59,7	59,8	60,5	61,0	56,4	57,5	62,2	56,5	66,6	58,8	22,7	60,6
METAL FERROSO	1,0	0,6	1,4	0,9	1,2	2,5	1,9	0,8	0,6	0,9	0,9	1,5	1,1
METAL NÃO FERROSO	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,2	0,1	0,0	3,6	0,1
VIDROS E LOUÇAS	1,2	2,4	1,8	2,4	1,9	0,0	1,1	0,7	8,3	0,7	3,5	3,0	2,4
EMBALAGEM L. VIDA	1,9	7,9	1,3	0,2	0,7	0,0	0,8	0,4	0,6	0,7	1,7	0,0	1,3
TRAPOS E TECIDOS	3,3	0,0	1,2	7,6	0,8	1,9	2,5	1,9	2,1	1,4	9,1	1,8	3,1
DIVERSOS(*)	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	15,9	0,0	0,0	2,7
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
PER CAPITA	0,800	0,685	0,628	0,545	0,610	0,564	0,647	0,482	0,462	0,460	0,483	0,661	0,554

Obs.: (*) FRALDAS DESCARTÁVEIS, pedras, areia etc.
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

.

GRÁFICO 4.2
COMPOSIÇÃO MÉDIA DOS RSDV GERADOS EM JACAREÍ - MAIO DE 2007



Obs.: (*) FRALDAS DESCARTÁVEIS etc.
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

TABELA 4.6
PER CAPITA DOS RSDV GERADOS EM JACAREÍ

RENDA FAMILIAR	PORCENTUAL DE FAMÍLIAS POR RENDA	PER CAPITA DA GERAÇÃO DOS RSDV (kg/hab./dia)
ALTA - A	**11,57**	0,743
MÉDIA - M	**48,76**	0,580
BAIXA - B	**39,67**	0,469
MÉDIA (1)	**100,00**	0,554

Obs.:(1) média ponderada.
Fonte: FIBGE
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

Foram coletadas, em média, amostras com 3 t de RSD/bairro o que representaram para os 12 bairros selecionados, o total de 36 t de resíduos gerados nos domicílios. A partir deste total foi estimado o índice de geração per capita indicado na Tabela 4.6. O número de habitantes por residência foi estimado com base no número de economias residenciais supridas por água potável em 2007, 57.624 economias,

informado pelo SAAE/Jacareí, e na estimativa de economias ainda não alcançadas pela rede dessa empresa (1%), têm-se, portanto, o total de 58.206 residências. Dividindo-se este total pelo número de habitantes urbanos (211.459 habitantes - IBGE em 2007) tem-se o índice de 3,6 hab/residência.

4.2.3.3. Densidade dos RSD Coletados

A fim de avaliar a densidade dos RSD no momento da coleta foram também efetuadas pesagens de amostra dos RSD sem compactação antes de serem abertos os sacos contendo os resíduos. Os resultados das 14 pesagens revelaram o valor de 152 ± 39 kg/m³

4.2.4. Operação de Varrição

No ano de 2007 foram varridos, aproximadamente, 2.680 km/mês de ruas, quando foram utilizados 2 (dois) garis por equipe de varrição, que esteve encarregada de varrer as calçadas, as sarjetas e esvaziar as papeleiras.

As Fotos 4.8., 4.9. e 4.10. mostram uma das equipes de varrição em suas operações nas ruas da cidade.

Foto 4.8. - Observa-se uma equipe de varrição (2 garis) ao efetuar a operação de varrição da calçada e da sarjeta numa das ruas do centro da cidade.

Foto 4.9. e Foto 4.10 – Remoção de uma papeleira e esvaziamento da mesma no carrinho de varrição.

As operações de varrição são realizadas com diferentes freqüências semanais segundo a importância do logradouro para a higidez da cidade. Na Tabela 4.7 relacionam-se os logradouros, as extensões varridas, expressos em quilômetros, e as freqüências de varrição.

TABELA 4.7
EXTENSÕES VARRIDAS DOS LOGRADOUROS, EXPRESSAS EM QUILÔMETROS, E AS FREQÜÊNCIAS DA OPERAÇÃO DE VARRIÇÃO EM JACAREÍ – 2007

DESIGNAÇÃO DO LOGRADOURO OU BAIRRO	EXTENSÃO DA RUA (km)	FREQÜÊNCIA SEMANAL DA VARRIÇÃO	EQUIVALENTE MÊS DE VARRIÇÃO (km/mês) (1)
AV 9 DE JULHO	1,746	6	99,31
AV. SÃO JOÃO / AV. STA. HELENA	1,132	5	53,66
AV. SENADOR JOAQUIM M. DE SIQUEIRA	0,876	6	49,83
AV. SENADOR JOAQUIM M. DE SIQUEIRA	1,157	6	65,81
AVAREÍ	3,817	2	72,37
CENTRO / JORGE MADID	3,104	2	58,85
CENTRO / R XV DE NOVEMBRO	1,754	6	99,77
CENTRO / RUA DR LUCIO MALTA	2,421	6	137,71
JD EMÍLIA	2,489	2	47,19
JD EMÍLIA/ VILA MACHADO	2,829	2	53,64
JD FLÓRIDA	3,048	2	57,79

CONTINUAÇÃO DA TABELA 4.7

JD FLÓRIDA	1,036	2	19,64
JD FLÓRIDA / JD EMILIA	2,995	2	56,79
JD FLÓRIDA / JD SIESTA	3,028	2	57,41
JD GUARANI	3,068	2	58,17
JD JACINTO	1,620	2	30,72
JD JACINTO/ JD SIESTA	3,207	2	60,80
JD LEONÍDIA	3,176	4	120,43
JD MESQUITA	2,742	2	51,99
JD PARAÍBA	2,262	1	21,44
JD PEREIRA DO AMPARO	2,089	6	118,82
JD SANTA MARIA	2,548	2	48,31
JD SANTA MARIA	2,727	2	51,70
JD SÃO JOSÉ	0,691	1	6,55
JD SIESTA / JD MARISTER	1,351	2	25,61
PARQUE BRASIL	3,011	2	57,09
PARQUE BRASIL	3,008	2	57,03
PARQUE ITAMARATY	2,730	2	51,76
PARQUE MEIA LUA	3,048	1	28,90
PARQUE MEIA LUA	2,054	1	19,47
PÇA DOS 3 PODERES/ R. NICOLAU MERC.	2,348	6	133,55
PQUE SANTO ANTONIO	0,340	1	3,22
PRAÇA DO ROSÁRIO (RIO BRANCO)	0,501	6	28,50
RUA BARÃO DE JACAREÍ	3,296	7	218,72
RUA FRANCISCO THEODORO	0,772	1	7,32
RUA JARDIM LIBERDADE	0,332	1	3,15
SÃO MANUEL	2,262	2	42,89
TIRADENTES / JOÃO AMÉRICO DA SILVA	2,082	2	39,47
VILA APRAZÍVEL	2,835	2	53,75
VILA FORMOSA	3,000	2	56,88
VILA PINHEIRO	3,095	2	58,68
VILA PINHEIRO / JD SPER	3,110	2	58,97
VILA VILMA (VALDEMAR BERNARDINELLI)	3,087	2	58,53
PRAÇAS (2)			180,00
TOTAL POR MÊS			2.682,20

Obs. (1) Média mensal dos comprimentos das sarjetas varridas (2 por rua) multiplicados por 4,74 (equivalente. ano)

(2) Equivalente linear de varrição de praças adotado pela SMA de Jacareí em 2007

FONTE: ENOB AMBIENTAL

ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

TABELA 4.8
RESUMO DAS OPERAÇÕES DA VARRIÇÃO EM JACAREÍ 2007

FREQÜÊNCIA SEMANAL	EXTENSÃO DAS RUAS VARRIDAS (km)	EXTENSÃO MÉDIA EQUIVALENTE MÊS (km/mês)
1	9,499	90,051
2	67,829	1.286,04
3	**(1)**	
4	3,176	120,434
5	1,132	53,657
6	12,892	733,297
7	3,296	218,723
TOTAL DAS RUAS VARRIDAS		2.502,20
PRAÇAS		180
TOTAL MENSAL		2.682,20

(1) Não são varridas ruas com esta freqüência.
FONTE: ENOB AMBIENTAL
ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

4.2.4.1. Pesagens dos Resíduos Oriundos das Operações de Varrição

Uma vez que os resíduos gerados nas operações de varrição são coletados junto aos RSD e assim são pesados na balança do aterro sanitário, não são conhecidas as quantidades de resíduos coletados nas operações de varrição. Diante desta situação foram desenvolvidas ações no sentido de determinar os pesos dos resíduos coletados nas operações de varrição.

Foram realizadas pesagens dos sacos de acondicionamento dos resíduos da varrição antes que os veículos coletores compactadores da coleta regular efetuassem a coleta dos mesmos. A fim de se obter uma amostragem confiável optou-se por realizar pesagens a cada 500 metros de rua varrida segundo a freqüência de varrição. Os sacos de acondicionamento dos resíduos da varrição foram identificados com a designação do trecho da rua, removidos das calçadas por um veículo de pequeno porte cedido pela ENOB Ambiental, e transportados até a sede da empresa onde foram pesados. Foram pesados sacos de resíduos de varrição em, pelo menos, 25 trechos de 500 metros para cada freqüência de varrição. Os resultados destas pesagens estão relacionados na Tabela 4.9..

TABELA 4.9
PESAGENS DOS RESÍDUOS DA VARRIÇÃO EM MAIO DE 2007

FREQÜÊNCIA SEMANAL DE VARRIÇÃO	EXTENSÃO MÉDIA EQUIVALENTE/MÊS DE SARJETAS (km)	PESAGENS DE RESÍDUOS DA VARRIÇÃO (kg/km)	PESO MENSAL DOS RESÍDUOS DA VARRIÇÃO (t/mês)
1	90	46	4,1
2	1286	33	42,4
3	0	0	0,0
4	120	26	3,1
5	54	22	1,2
6	733	19	13,9
7	219	18,71	4,1
		TOTAL MÊS	68,9

FONTE: ENOB AMBIENTAL
ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

No mês de maio de 2007 foram coletados 3.089 t de RSDV, portanto, os resíduos da varrição RSV representam 2,2% dos RSDV.

4.3. Eficiência dos serviços de coleta dos RSDV

Foram coletados em maio de 2007 o total de 3.089 t dos RSDV destes devem ser reduzidos os 68,9 t dos RSV, tem-se, portanto, 3.020,1 t de RSD. Conforme consta da Tabela 4.6 o índice per capita médio de geração dos RSD é 0,554 kg/hab.dia. Conforme a contagem da população realizada pelo IBGE em 2007, nesse ano habitam em Jacareí 211.559 pessoas. Multiplicando-se o número de habitantes pelo índice per capita dos RSD tem-se que são gerados o total de 3.516 t/mês do qual devem ser deduzidas as quantidades de resíduos reciclados (item 4.5) e assim tem-se o total de (3.516 – 5,9 t/dia x 30dias = 3.339) 3.339 t/mês. Esta quantidade mensal comparada ao total dos RSD coletados mostra que deixaram de ser coletados (3.339 – 3.089= 300) 250 t/\mês, logo, não são coletados 7,4 % dos RSD gerados. Conclui-se que a eficiência da operação é de 92,6%.

4.4. Coleta, Transporte e Tratamento dos Resíduos Sólidos Hospitalares

Os resíduos sólidos gerados em estabelecimentos de prestação de serviços de saúde são extremamente nocivos ao meio ambiente em vista de suas propriedades patogênicas. A operação de coleta é necessária e deve ser realizada diariamente em todos os estabelecimentos de prestação de serviços de saúde, tais como: hospitais, farmácias, ambulatórios, clinicas, laboratórios e demais estabelecimentos congêneres. Na Tabela 4.10 relacionam-se os números de estabelecimentos de prestação de serviços de saúde sediados em Jacareí onde são coletados os RSSS.

TABELA 4.10
NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS GERADORES DE

RSSS LOCALIZADOS EM JACAREÍ

FINALIDADE DO ESTABELECIMENTO	NÚMERO
ODONTOLOGIA	104
CLÍNICAS DE SAÚDE	19
VETERINÁRIAS	17
DROGARIAS E FÁRMACIAS	15
HOSPITAIS	11
U.B.S.	6
PODER PÚBLICO - AMBULATÓRIOS	7
LABORATÓRIOS	6
ASILOS	2
CEMITÉRIOS	1
TOTAL	188

FONTE: ENOB AMBIENTAL
ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

A coleta e o transporte dos resíduos de sólidos de serviços de saúde - RSSS são realizados em Jacareí com veículos tipo Fiorino, os quais foram adequadamente adaptados para o transporte de RSSS, conforme demonstram as Fotos 4.11. e 4.12.

No Anexo I é apresentada a lista dos pequenos e grandes gerados de RSSS no município de Jacareí.

Os RSSS são tratados pelo sistema de microondas de propriedade da empresa ENOB Ambiental, responsável também pela coleta e transporte dos RSSS.

As Fotos 4.13. e 4.14 mostram vistas da usina de desinfecção dos RSSS com a aplicação de microondas. Os resíduos após o tratamento são dispostos no Aterro Sanitário de Jacareí, conforme estabelece a Resolução 05/93 do Conselho Nacional de Meio Ambiente CONAMA. O sistema de microondas trata os RSSS de outros municípios situados no entorno de Jacareí, no entanto, somente os RSSS coletados no município, após desinfectados, são dispostos no Aterro Sanitário do município de Jacareí.

Foto 4.11. – Veículo Fiorino utilizado para coleta dos RSSS no município de Jacareí.

Foto 4.12. – Vista interna do veículo mostrado na Foto 4.11., observando-se o revestimento interno que impermeabiliza a sua carroceria e assim evita o espalhamento de líquidos percolados nas vias públicas.

Foto 4.13. - Vista interna da unidade de desinfecção dos RSSS com aplicação de microondas.

Foto 4.14 - Vista do pátio externo onde os carrinhos contendo os RSSS já desinfectados aguardam o transporte para o aterro sanitário onde os mesmos serão dispostos, observando-se os resíduos já descaracterizados como resíduos perigosos.

4.5. Operação de Coleta Seletiva

A coleta seletiva é realizada em Jacareí por uma cooperativa de catadores instalada no antigo galpão da compostagem. Os resíduos sólidos recicláveis - RSR são coletados nos Postos de Entrega Voluntária PEV, ou nos entrepostos operados pelos catadores, e transportados nos veículos da ENOB para o galpão da cooperativa. Na Tabela 4.11 apresentam-se as quantidades de RSR reciclados na central de reciclagem do bairro cidade Salvador, situada em área contígua ao aterro sanitário.

TABELA 4.11
RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLADOS NA CENTRAL DA CIDADE SALVADOR

ANO	RSDV COLETADO (t/ano)	COLETA SELETIVA		
		RSR t/mês	RSR t/ano	RELAÇÃO PORCENTUAL (%)
2004	36253	33,1	397	**1,1**
2005	36296	36,2	434	**1,2**
2006	36169	37,9	455	**1,3**

FONTE: ENOB AMBIENTAL
ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda

Paralelamente às atividades desta cooperativa foram identificadas 51 (cinqüenta e uma) organizações que promovem reciclagem de resíduos (vide Tabela 4.12) cujos endereços estão alistados no Anexo 2. Dentre as recicladoras identificadas, apenas, 14(quatorze) apresentam razões sociais definidas e as demais 37 (trinta e sete) organizações são depósitos de sucatas, ou unidades em condições precárias instaladas em fundos de quintais ou terrenos baldios onde operam com apoio de mão-de-obra familiar.

TABELA 4.12
ORGANIZAÇÕES QUE PROMOVEM RECICLAGEM DE RESÍDUOS

TIPO DA ORGANIZAÇÃO	NÚMERO
RAZÕES SOCIAIS DEFINIDAS	11
DEPÓSITO DE SUCATAS REGISTRADOS	03
DEPÓSITO DE SUCATAS NÃO REGISTRADOS	02
RAZÕES SOCIAIS NÃO DEFINIDAS	35
TOTAL	51

FONTE: ENOB AMBIENTAL
ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda

Foram realizadas visitas a estas unidades a fim de aquilatar as quantidades e avaliar a qualidade das operações de reciclagem. As maiores e mais organizadas unidades de reciclagem processam 3(três) toneladas de RSR por dia, os quais são, principalmente, resíduos de origem industrial. Estima-se que as demais recicladoras processem em média 50 kg/dia de RSD coletados em condomínios ou em portas de residências. Estima-se que as 37(trinta e sete) recicladoras não registradas processem o total de (50 kg/dia x 37 = 1.850) 1,8 t/dia e que as 14(quatorze) unidades de reciclagem melhor organizadas reciclem 200 kg/dia, desta forma

estima-se que são reciclados por dia em Jacareí o total de 1,8 t/dia em pequenas recicladoras e 2,8 t/dia nas demais unidades e assim tem-se o total de RSR processados nestas unidades de 4,6 t/dia. Somando-se a esta quantidade o valor indicado na Tabela 4.10 obtém-se para o total das quantidades recicladas de (4,6 +1,3 = 5,9) 5,9 t/dia o que significa o porcentual de (5,9/99) 6% em relação aos RSDV coletados.

Nas Fotos 4.15, 4.16 e 4.17 mostram-se as situações em algumas recicladoras.

Foto 4.15. - Vista externa da central de reciclagem da Cidade Salvador vendo-se ao fundo aterro sanitário.

Foto 4.16. - Unidade de reciclagem de pequeno porte.

Foto 4.17. - Unidade de reciclagem de porte médio, situada no bairro Maria Amélia, onde são reciclados principalmente resíduos oriundos de indústrias.

A reciclagem dos resíduos é hoje realizada nestas 51(cinqüenta e uma organizações) sem controle ou apoio da municipalidade. A reciclagem quando

organizada em cooperativas ou realizada por empresas privadas cadastradas na municipalidade podem gerar empregos e reduzir as quantidades de resíduos que são dispostas no aterro sanitário.

4.6 Coleta e disposição dos resíduos inertes – entulhos

Os resíduos inertes de Classe IIB, entulhos e resíduos de demolições, são atualmente dispostos em terreno da Fazenda Itaguassu de propriedade da prefeitura do município, próximo ao aterro sanitário. Neste local os entulhos são lançados sem que sejam observados os critérios de utilização racional do espaço disponível, conforme pode se observar nas Fotos 4.18. e 4.19.

As pesagens efetuadas nos meses de maio e junho de 2007 dos veículos que transportam os entulhos revelaram que nesse local são dispostos, em média, 39,4 toneladas diárias de entulhos.

Os entulhos são separados de madeiras ou de ferros de construção e estes são removidos para comercialização pelos cooperados que atuam na central de reciclagem mostrada na Foto 4.15 no item 4.5. – Coleta seletiva.

Foto 4.18. - Aspecto da área de disposição dos entulhos.

Foto 4.19. - Vista da guarita de controle localizada na entrada da área de disposição de entulhos. No primeiro plano vêem-se entulhos misturados com outros tipos de resíduos.

O local de disposição dos entulhos deve ser operado como um aterro sanitário de Classe IIB e no mesmo local deverá operar um britador para triturar e depois submeter a um peneiramento o material triturado a fim de se obterem subprodutos com granulometria adequada à sua reutilização.

4.7. Coleta de podas de árvores

O material vegetal: folhas, galhos e troncos lenhosos, gerado nas operações de poda ou de recuperação de árvores caídas têm sido depositados a jusante do aterro sanitário conforme mostra a Foto 4.20. Este material vegetal é de fácil combustão e deve ser removido do local. A municipalidade deveria publicar uma licitação para selecionar uma organização interessada em comercializar o material lenhoso.

Foto 4.20. - Vista de local onde são depositados os materiais de podas de árvores. Vêem-se ao fundo as células do aterro sanitário.

4.8. Descarte de Resíduos em Terrenos Baldios

Uma parcela da população jacareiense habituou a depositar seus resíduos em terrenos baldios o que leva a de cidade a ter um aspecto de mal conservada. Mostram-se nas Fotos 4.21. e 4.22. dois locais onde foram lançados resíduos. Algumas vezes esses resíduos são queimados a céu aberto.

Foto 4.21. - Local onde foram lançados resíduos e, antes que fosse providenciada a remoção pela municipalidade, os resíduos foram queimados.

Foto 4.22. - Local de descarte irregular de resíduos à margem do rio Paraíba.

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

Foto 4.23. - Descarte de entulhos e outros resíduos à margem da rodovia Nilo Máximo.

4.9. Aterro sanitário do bairro de Cidade Salvador

No aterro sanitário situado na Fazenda Itaguassu, no bairro de Cidade Salvador, são dispostos os resíduos sólidos coletados na cidade de Jacareí.

No aterro sanitário de Jacareí, cujo projeto de alteamento foi elaborado em janeiro de 2002, estavam previstas dez camadas de resíduos com espessura de 3 m. O topo da última camada estaria na cota 669. Entretanto, esta cota foi parcialmente ultrapassada e o aterro encontra-se em fase de equalização da sua cota final.

No projeto executivo elaborado em 2002 estava prevista uma vida útil de 8 anos para disposição de resíduos domiciliares e de varrição RSDV e de resíduos de serviços de saúde RSSS. No decorrer dos anos de 2002 até 2004 foram dispostos no referido aterro, além dos resíduos citados, resíduos de construção civil, podas de árvores e resíduos industriais de classe II o que reduziu o volume disponível no aterro para recepção de resíduos domiciliares e de varrição. Pela avaliação do levantamento topográfico efetuado em setembro de 2007, Desenho 4.1 – Planta baixa " as built" do aterro, conclui-se que a vida útil remanescente do aterro é de 39(trinta e nove) meses, considerando-se que serão dispostos apenas resíduos do tipo RSDV e RSSS.

Planta 1 as built do aterro

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

5. PROGNÓSTICO

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

5. PROGNÓSTICO

5.1. Introdução

O objetivo precípuo dos estudos realizados nesta etapa é o de estimar as quantidades dos RSU que serão coletadas e destinadas ao aterro sanitário de Jacareí. A geração de alguns tipos de resíduos sólidos é influenciada diretamente pelo número de habitantes, principalmente, no caso dos resíduos domiciliares e hospitalares.

A geração dos RSU depende de duas variáveis básicas, a saber: a população e o seu nível de renda. A primeira variável, representada pelo número de habitantes da cidade, influencia diretamente a geração dos resíduos sólidos domiciliares e de pequenos estabelecimentos comerciais e, indiretamente, a geração de resíduos originados nas operações da varrição e da limpeza das áreas onde são realizadas as feiras-livres. O nível de renda da população, por outro lado, é o modulador da evolução destas quantidades.

A metodologia adotada para a elaboração deste Prognóstico foi desenvolvida segundo os itens descritos a seguir:

- Estimativas populacionais para os anos do período 2001-2030.
- Definição das tendências históricas da coleta dos RSU.
- Estimativas das quantidades futuras a serem coletadas de RSU por tipo de resíduos, em função dos dados históricos de coleta e das variáveis demográficas.

5.2. Crescimento Populacional

A urbanização de Jacareí foi condicionada à expansão industrial, e atualmente de acordo a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – FIBGE, através do Censo Demográfico de 2000, o município apresenta a área urbana com ocupação consolidada, inclusive, sob o ponto de vista da concentração populacional, a qual ocupa praticamente toda a área urbana.

Para se estimar o futuro crescimento populacional no município de Jacareí optou-se por considerar as tendências das taxas de crescimento intercensitárias verificadas nos últimos censos demográficos realizados pela FIBGE e, a partir destas tendências, elaborar as projeções para a população de Jacareí nas próximas décadas.

5.2.1. Taxas Intercensitárias de Crescimento Populacional e Número de Habitantes

As Taxas Geométricas de Crescimento Anual – TGCA's para o município de Jacareí, segundo os dados censitários da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – FIBGE e a evolução destas taxas estão apresentadas na Tabela 5.1 e no Gráfico 5.1.

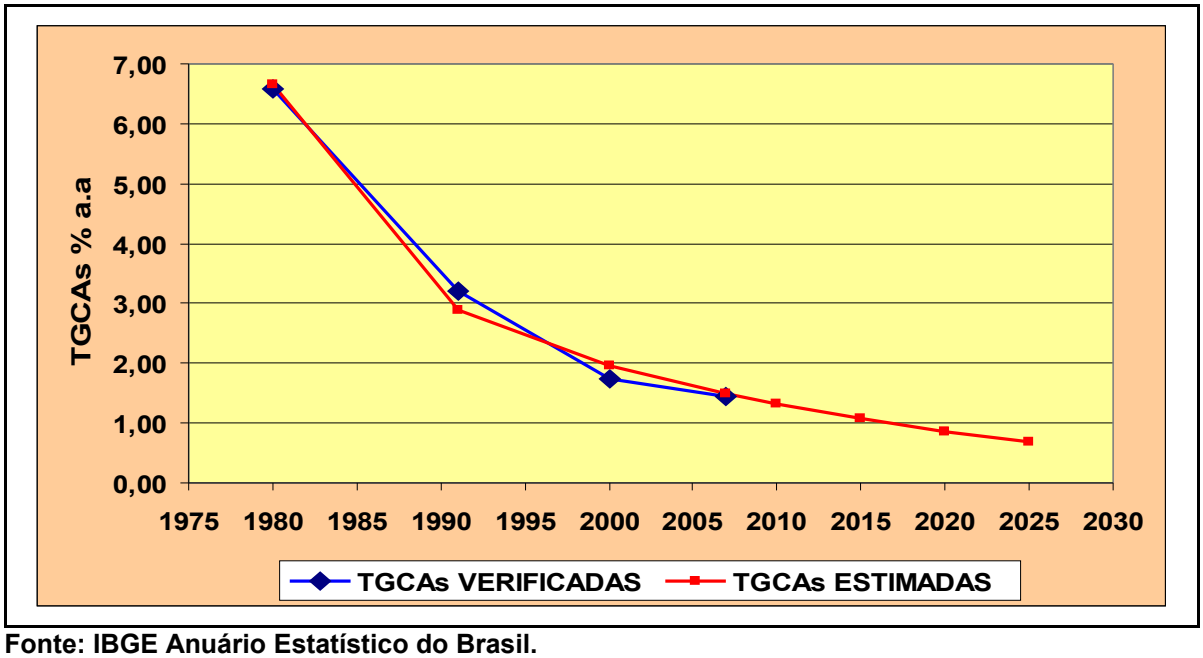
TABELA 5.1.
TAXAS GEOMÉTRICAS MÉDIAS DE CRESCIMENTO ANUAIS – TGCA's INTERCENSITÁRIAS PARA A POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

CENSOS	1970	1980	1991	2.000	2007
POPULAÇÃO TOTAL (habitantes)	61.216	115.750	163.869	191.358,0	211.559
TGCA (% ªa.) verificadas	5,63	6,58	3,21	1,7	1,44

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – FIBGE.
Elaboração: PROEMA ENGENHARIA E SERVIÇOS S/C LTDA.

Analisando-se a Tabela 5.1. verifica-se um decréscimo da TGCA da população total residente no município entre os CENSOS 1980 e a contagem de população em 2007. O Gráfico 5.1 demonstra a evolução das TGCA's.

GRÁFICO 5.1
EVOLUÇÃO DAS TGCA's DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ SEGUNDO OS CENSOS DEMOGRÁFICOS



Fonte: IBGE Anuário Estatístico do Brasil.

A fim de se estimar o número de habitantes e, assim, se conhecer as quantidades dos RSD que serão geradas no município de Jacareí, faz-se necessário, inicialmente, determinar a função matemática F=TGCA(n), a partir da qual serão estimadas as TGCA's para os próximos qüinqüênios. As TGCA's verificadas nos quatro últimos Censos da FIBGE, são aquelas já apresentadas na Tabela 4.1..

Uma vez que os valores das TGCA's da população total do município apresentam um decréscimo nos últimos censos e que os valores das TGCA's não devem ser nulos no período em análise, o que significaria admitir a estagnação do número de habitantes optou-se por verificar entre as funções exponenciais e logarítmicas aquela que melhor expressasse a redução temporal das TGCA's. Foram então analisadas as funções:

$TGCA(n) = cte\ E * e^{-cteF*(n)}$ Equação 1

$TGCA(n) = cteA * Ln(n) + cteB$ Equação 2

$TGCA(n) = cteC * (n)^{-cteD}$ Equação 3

Nas equações acima tem-se que:

- TGCA(n) representa o valor da TGCA no ano (n);
- cteA, cteB, cteC, cteD, cteE e cteF são valores constantes;
- (**e**) é a base dos logaritmos neperianos, igual a 3,1415926 e
- (n) representa os números dos anos; adotou-se o número (1) para o ano de 1970, o número (2) para o ano de 1971 e assim por diante.

Os ajustes pelo critério dos mínimos quadrados das funções acima selecionadas aos valores das TGCA's revelaram as equações e os respectivos fatores de correlação (R^2) a seguir relacionados:

- $TGCA(n) = 6{,}250\ e^{-0.060\,(n)}$ com $R^2 = 0{,}9761$ Equação 1
- $TGCA(n) = -1{,}5677\ Ln(n) + 6{,}6482$ com $R^2 = 0{,}9907$ Equação 2
- $TGCA(n) = 7{,}0414\ n^{-0{,}4417}$ com $R^2 = 0{,}9275$ Equação 3.

A equação que apresenta melhor aderência aos dados é a equação 2, cujo fator de correlação R^2 revelou o maior número = 0,9907.

Utilizando-se a equação logarítmica (Equação 2) foram calculados os valores das TGCA's, apresentados na Tabela 5.2.

Conhecendo-se os valores das TGCA's foi calculado o número de habitantes do município de Jacareí conforme está apresentado na Tabela 5.3, na qual estão relacionados na segunda coluna os valores das TGCA's utilizados para a estimativa da população total do município de Jacareí.

TABELA 5.2.
VALORES DAS TGCA'S PARA A POPULAÇÃO TOTAL DE JACAREÍ
CALCULADOS COM O EMPREGO DA EQUAÇÃO 2.

ANO	VERIFICADAS (% a ª)	ESTIMADAS (% a ª)
1970	5,63	**7,18**
1980	6,58	**6,65**
1991	3,21	**2,89**
2000	1,74	**1,95**
2007	1,44	**1,48**
2010	nv	**1,32**
2015	nv	**1,07**
2020	nv	**0,87**
2025	nv	**0,68**

Obs. (n.v.) taxas que serão verificadas em CENSOS futuros. Fonte: IBGE

TABELA 5.3.
ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO TOTAL PARA O MUNICÍPIO DE JACAREÍ

ANO	TGCA (%a.a.)	POPULAÇÃO TOTAL (habitantes)
2007	211.559	1,4
2008	214.614	1,4
2009	217.713	1,4
2010	220.578	1,3
2011	223.481	1,3
2012	226.423	1,3
2013	229.403	1,3
2014	232.422	1,3
2015	234.919	1,1
2016	237.443	1,1
2017	239.995	1,1
2018	242.573	1,1
2019	245.180	1,1
2020	247.301	0,9
2021	249.441	0,9
2022	251.599	0,9
2023	253.775	0,9
2024	255.971	0,9
2025	257.713	0,7
2026	259.466	0,7
2027	261.232	0,7
2028	263.010	0,7
2029	264.799	0,7
2030	266.601	0,7

Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

5.3. Resíduos Sólidos Domiciliares, de Varrição e de Feiras Livres – RSDV

A avaliação das estimativas das quantidades dos RSDV que serão geradas nos anos vindouros será desenvolvida, conforme a abordagem que é a mais comumente empregada, a qual consiste na análise da evolução do índice "per capita" (kg/hab.dia) da coleta dos RSDV para um período histórico, cujos dados sejam confiáveis. Estima-se o crescimento deste índice para o período em que se deseja prever as quantidades coletadas dos resíduos. As quantidades dos resíduos que serão geradas no futuro são obtidas multiplicando-se, em cada ano, os valores dos respectivos índices, pelo número de habitantes urbanos previsto para o mesmo ano. Os valores das quantidades estimadas devem ser corrigidos por um fator de otimização da eficiência das operações de coleta.

5.3.1 Crescimento do Índice "Per Capita" da Coleta dos RSDV

Os valores dos índices “per capita” que serão observados nos próximos 20 (vinte) anos, poderão sofrer a influência de fatores estranhos aos rigorosos aspectos matemáticos aqui empregados. Tais fatores são:

- Evolução da economia do país que poderá ampliar ou reduzir a capacidade de aquisição de bens pelos cidadãos.

- Conscientização dos cidadãos no que concerne aos problemas ambientais.

- Adoção de embalagens retornáveis, retirando-as do universo dos resíduos descartados.

Estes fatores poderão influenciar as quantidades que serão geradas ao longo dos anos vindouros. Todavia, esta redução provavelmente se dará de forma gradativa, ou seja: os valores dos índices “per capita” para os RSDV gerados no município de Jacareí espelharão essas influências nos próximos anos quando serão observados os efeitos destes fatores sobre a redução ou aumento dos RSDV.

Apresentam-se na Tabela 5.4 as quantidades de RSDV coletadas em Jacareí no período de 1995-2006 e os respectivos valores dos índices per capita de coleta em cada ano do período.

TABELA 5.4
QUANTIDADES DOS RSDV COLETADOS EM JACAREÍ, POPULAÇÃO URBANA E VALORES DOS ÍNDICES PER CAPITA COLETA

ANO	RESÍDUOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO – RSDV		POPULAÇÃO URBANA	ÍNDICE PER CAPITA DA COLETA
	(t/ano)	(kg/dia)	(habitantes)	(kg/hab.dia)
1.995	28.686	78.592	168.244	0,467
1.996	32.500	89.041	171.171	0,520
1.997	35.896	98.345	174.149	0,565
1.998	37.233	102.008	177.180	0,576
1.999	36.099	98.901	180.263	0,549
2.000	36.632	100.362	183.444	0,547
2.001	37.308	102.214	191.696	0,533
2.002	36.362	99.622	195.425	0,510
2.003	35.416	97.030	199.768	0,486
2.004	36.253	99.323	202.653	0,490
2.005	36.296	99.441	205.579	0,484
2.006	36169	99.093	208.547	0,475

FONTE: ENOB AMBIENTAL
ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

Observa-se na Tabela 5.4. que entre os anos de 1998 a 2006 houve uma redução do índice “per capita” da coleta de RSDV.

A fim de se estimar as quantidades dos RSDV que serão coletadas no município de Jacareí, faz-se necessário, inicialmente, determinar a função matemática F=INPCT(n), a partir da qual serão estimados os valores dos índices per capita de coleta para os próximos anos. O valor do índice per capita estimado para um dado ano será multiplicado pelo número de habitantes urbanos previsto para o mesmo ano e assim será calculada a quantidade dos RSDV que será coletada no ano.

Uma vez que os valores os valores dos índices per capita apresentam um decréscimo nos últimos anos, conforme fica evidenciado no Gráfico 5.2, e que tais valores não devem ser nulos, o que significaria admitir-se que não haveria coleta de resíduos naquele ano, optou-se por verificar entre as funções exponenciais, logarítmicas e potenciais aquela que melhor expressa a evolução o temporal das índices per capita. Foram então analisadas as funções:

$$INPCT(n), = cte\ E * e^{-cteF * (n)} \qquad \text{Equação 1}$$

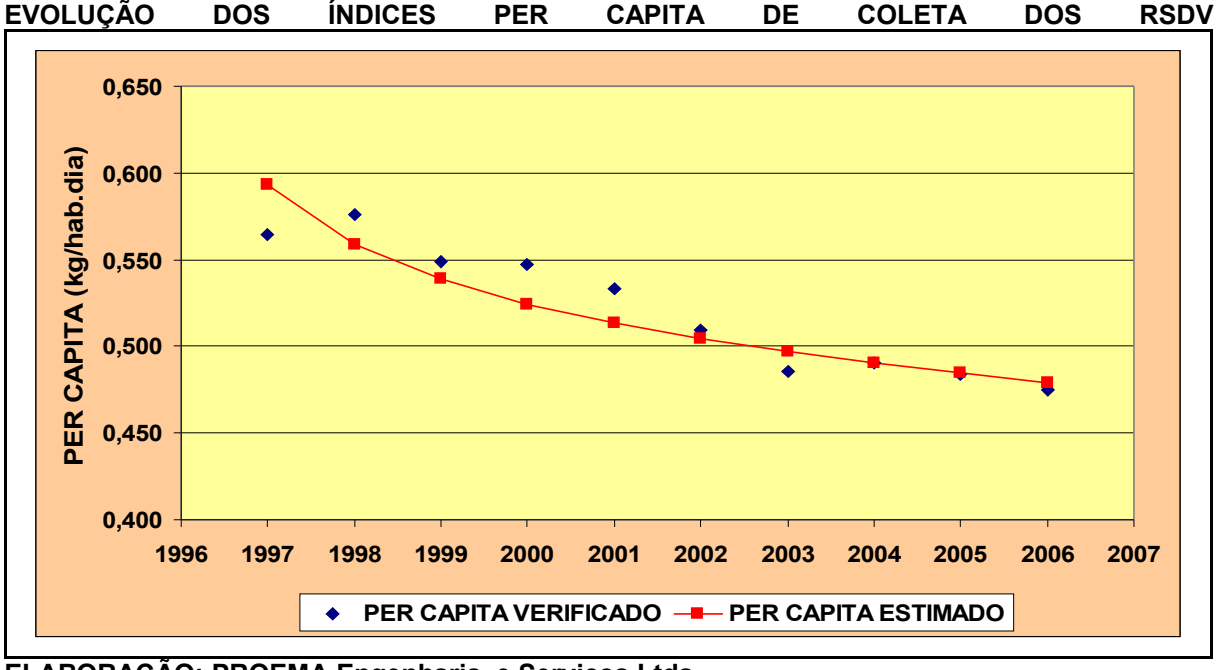
$$INPCT(n) = cteA * Ln(n) + cteB \qquad \text{Equação 2}$$

$$INPCT(n) = cteC * (n)^{-cteD} \qquad \text{Equação 3}$$

Nas equações acima tem-se que:

- INPCT(n) representa o valor do índice per capita no ano (n);
- cteA, cteB, cteC, cteD, cteE e cteF são valores constantes;
- (**e**) é a base dos logaritmos neperianos, igual a 3,1415926 e
- (n) representa os números dos anos; adotou-se o número (1) para o ano de 1998, o número (2) para o ano de 1999 e assim por diante.

GRÁFICO 5.2
EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES PER CAPITA DE COLETA DOS RSDV



ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

Os ajustes pelo critério dos mínimos quadrados das funções acima selecionadas aos valores das TGCA's revelaram as equações e os respectivos fatores de correlação (R^2) a seguir relacionados:

- $INPCT(n) = 0{,}529\ e^{-0.0247\ (n)}$ com $R^2 = 0{,}9444$ Equação 1
- $INPCT(n) = -0{,}0495\ Ln(n) + 0{,}5932$ com $R^2 = 0{,}8178$ Equação 2
- $INPCT(n) = 0{,}5968\ n^{-0{,}095}$ com $R^2 = 0{,}8178$ Equação 3.

A função que apresenta melhor aderência aos dados é a equação 1, cujo fator de correlação R^2 revelou o maior número R^2= 0,9444, entretanto , esta equação conduz a valores dos índices per capita reduzidos, inferiores a 0,3 kg/hab.dia, nos próximos 20 anos. Optou-se, então, pela utilização da equação 2.

Utilizando-se a equação logarítmica (Equação 2) foram calculados os valores dos índices per capita apresentados na Tabela 5.5. na qual estão apresentadas as estimativas das quantidades dos RSDV que serão coletadas no município de Jacareí nos próximos 20 anos.

TABELA 5.5.
ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES DOS RSDV QUE SERÃO GERADAS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

ANO	PER CAPITA (kg/hab.ano)	POPULAÇÃO URBANA (habitantes)	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO – RSDV			
			(t/ano)	EFICIÊNCIA (%)	(t/ano)	(t/dia)
2.007	0,475	211.559	36.641	93	36.641	100
2.008	0,470	214.614	36.832	94	37.228	102
2.009	0,466	217.713	37.049	95	37.846	104
2.010	0,463	220.578	37.242	96	42.061	115
2.011	0,459	223.481	37.453	97	42.741	117
2.012	0,456	226.423	37.682	98	43.445	119
2.013	0,453	229.403	37.927	98	43.727	120
2.014	0,450	232.422	38.186	98	44.026	121
2.015	0,447	234.919	38.367	98	44.235	121
2.016	0,445	237.443	38.559	98	44.456	122
2.017	0,442	239.995	38.762	98	44.690	122
2.018	0,440	242.573	38.974	98	44.935	123
2.019	0,438	245.180	39.196	98	45.191	124
2.020	0,436	247.301	39.345	98	45.363	124
2.021	0,434	249.441	39.502	98	45.543	125
2.022	0,432	251.599	39.665	98	45.732	125
2.023	0,430	253.775	39.835	98	45.928	126
2.024	0,428	255.971	40.012	98	46.131	126
2.025	0,427	257.713	40.121	98	46.257	127
2.026	0,425	259.466	40.235	98	46.388	127

Continuação Tabela 5.5

2.027	0,423	261.232	40.354	98	46.525	127

2.028	0,422	263.010	40.477	98	46.668	128
2.029	0,420	264.799	40.606	98	46.816	128
2.030	0,419	266.601	40.738	98	46.969	129

Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços S/C Ltda.

5.4. Estimativa da Coleta dos RSSS

A oferta dos serviços de atendimento à saúde é, tradicionalmente, avaliada a partir do número de leitos por habitantes e a avaliação da geração dos RSSS é calculada pelo índice de geração de resíduos por leito e por dia. Entretanto, o atendimento domiciliar de saúde, denominado de “home care”, e o atendimento nos hospitais sem a ocupação dos leitos, aliados àqueles realizados em prontos-socorros, quando um mesmo leito pode ser ocupado por diferentes pacientes ao longo do dia, inviabilizam a adoção de índices de geração dos RSSS por leito. Diante desses fatos, optou-se por se verificar a influência do crescimento da população residente no aumento da geração dos RSSS. Admitindo que todos os RSSS gerados são coletados, portanto as quantidades coletadas são iguais as quantidades geradas.

Na Tabela 5.6. apresentam-se os dados históricos de coleta dos RSSS, expressos em t/ano, a população total do município de Jacareí, expressa em milhares de habitantes, e o índice de geração dos RSSS, expresso em t/mil.hab.ano, no período de 1995 até 2006.

TABELA 5.6.
HISTÓRICO DO ÍNDICE DE GERAÇÃO DOS RSSS, EXPRESSO EM TONELADAS POR 1000 HABITANTES, NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

ANO	POPULAÇÃO TOTAL (habitantes)	RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE RSSS (t/ano)	ÍNDICE ANUAL DOS RSSS (kg/1000 hab.ano)
1.995	175.162	143	816
1.996	178.104	153	859
1.997	181.096	156	861
1.998	184.139	167	907
1.999	187.232	190	1.015
2.000	191.358	204	1.066
2.001	194.121	215	1.108
2.002	196.924	173	880
2.003	199.768	131	660
2.004	202.653	263	1.300
2.005	205.579	255	1.241
2.006	208.547	202	970

FONTE: ENOB AMBIENTAL
ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda

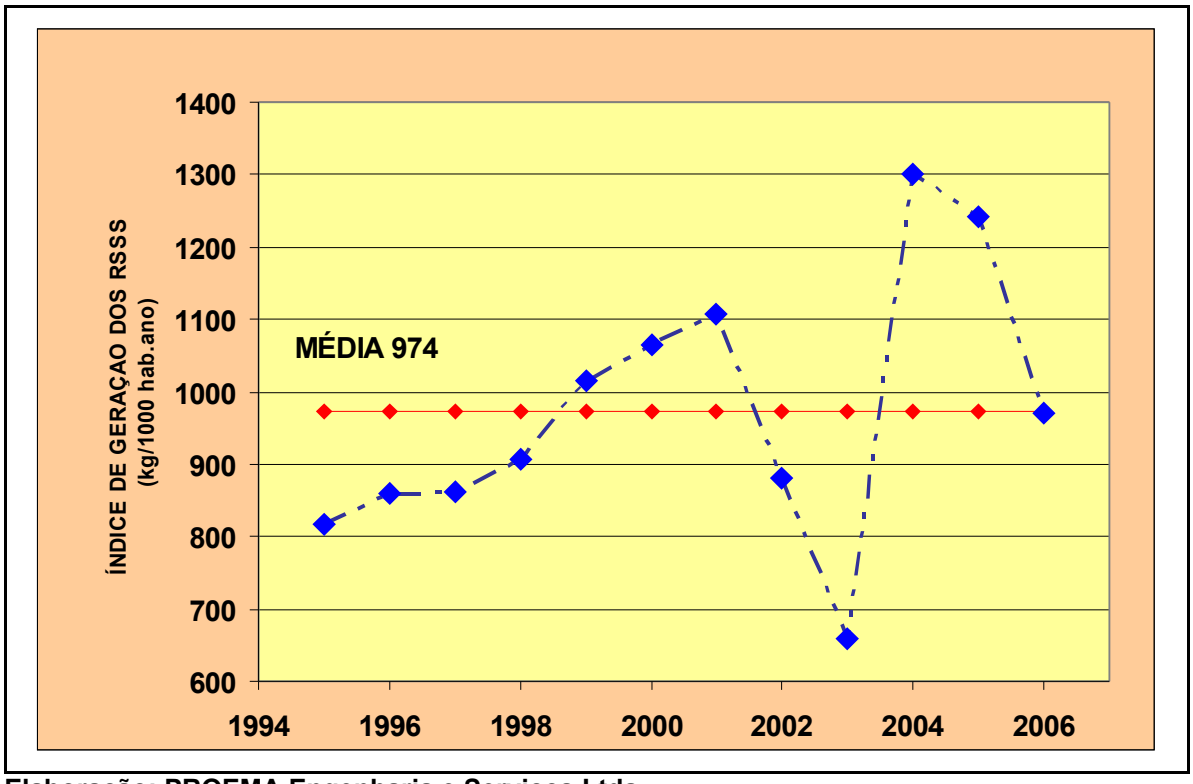
Os valores dos índices de geração dos RSSS em Jacareí, relacionados na Tabela 5.6 apresentam a média 974 kg/mil.hab.ano no período de 1995 – 2006.

A evolução dos valores dos índices de geração dos RSSS expressos em kg/mil.hab.ano está apresentada no Gráfico 5.3. onde se observa a grande variação nos valores do índice.

A fim de serem estimados os valores dos índices de geração dos RSSS para os anos do período de 2007 até 2030, adotou-se o índice médio de 974 kg/mil.hab.ano para o cálculo das estimativas de geração dos RSSS no período de 2007-2020.

As quantidades dos RSSS que serão geradas nos anos do período de 2007 – 2030 foram estimadas multiplicando-se os valores do índice médio de geração dos RSSS, 974 kg/mil.hab.ano, calculados para os anos do período 1995–2006, pela população estimada para os mesmos anos. Os valores dos índices de geração e as quantidades dos RSSS que serão coletadas em Jacareí estão apresentados na Tabela 5.7.

GRÁFICO 5.3.
EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE GERAÇÃO, EXPRESSOS kg/1000 HAB/ANO, DOS RSSS GERADOS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ.



Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

TABELA 5.7.

ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSSS QUE SERÃO GERADAS DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

ANO	POPULAÇÃO (habitantes)	RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE- RSSS	
		(t/ano)	kg/dia
2.007	211.559	206	565
2.008	214.614	209	573
2.009	217.713	212	581
2.010	220.578	215	589
2.011	223.481	218	596
2.012	226.423	221	604
2.013	229.403	223	612
2.014	232.422	226	620
2.015	234.919	229	627
2.016	237.443	231	634
2.017	239.995	234	640
2.018	242.573	236	647
2.019	245.180	239	654
2.020	247.301	241	660
2.021	249.441	243	666
2.022	251.599	245	671
2.023	253.775	247	677
2.024	255.971	249	683
2.025	257.713	251	688
2.026	259.466	253	692
2.027	261.232	254	697
2.028	263.010	256	702
2.029	264.799	258	707
2.030	266.601	260	711

Elaboração: PROEMA ENGENHARIA E SERVIÇOS S/C LTDA.

5.4. Estimativa da Coleta dos Resíduos Sólidos Comerciais – RSC

Os resíduos sólidos comerciais dispostos no aterro sanitário de Jacareí são os resíduos coletados em estabelecimentos comerciais de pequeno e médio porte situados em Jacareí. A atividade comercial urbana é diretamente proporcional ao número de habitantes de uma cidade, posto que sejam esses habitantes que ao adquirirem mantimentos e gêneros de primeira necessidade promovem o desenvolvimento do setor comercial do município. Por outro lado, esta atividade de aquisição de bens no comércio local se viabiliza quando os cidadãos dispõem de recursos financeiros e ao adquirirem bens e produtos terminam por gerarem resíduos. Portanto, uma maior geração de resíduos domiciliares indica uma conseqüente atividade de aquisição de mercadorias, bens e produtos no comércio local e, portanto uma maior geração de resíduos comerciais.

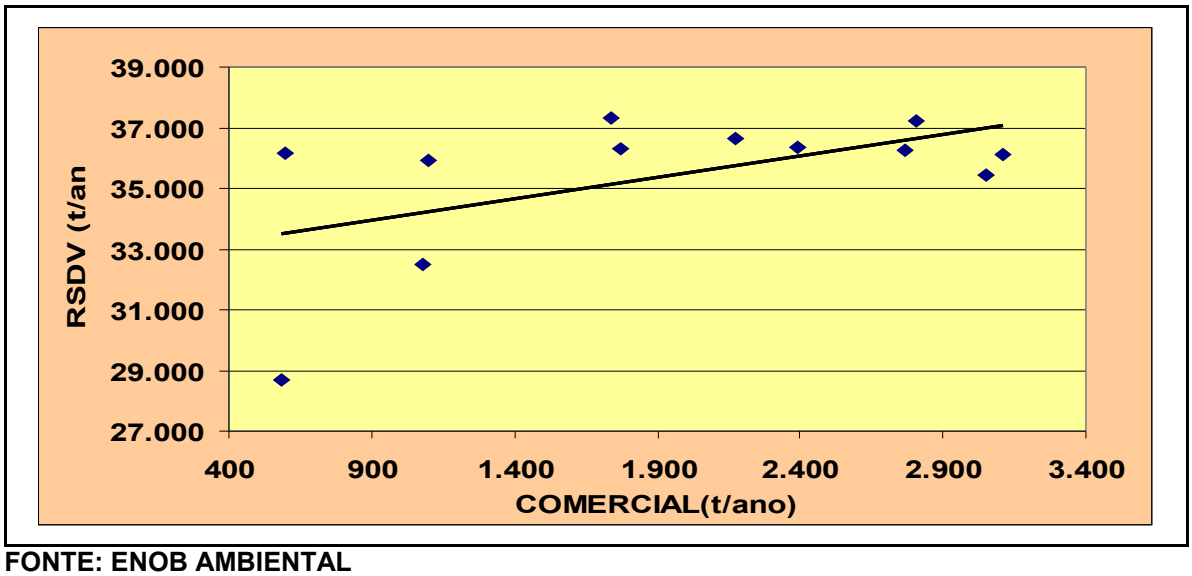
Na Tabela 5.8 mostram-se as quantidades de RSDV e de RSC coletadas em Jacareí no período 1995-2006. As quantidades dos RSC crescem proporcionalmente ao crescimento dos RSDV no período de 1995-2006, conforme pode ser constatado no Gráfico 5.4, e revelam uma porcentagem média de 5,4% entre os RSC/RSDV.

TABELA 5.8
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO – RSDV E RESÍDUOS SÓLIDOS COMERCIAIS – RCS E A RELAÇÃO PERCENTUAL (% RSC/RSDV) NO ANOS DO PERÍODO 1995-2006

ANO	RSDV (t/ano)	RSC (t/ano)	RELAÇÃO RSC/RSDV (%)
1.995	28.686	585	2,0
1.996	32.500	1076	3,3
1.997	35.896	1096	3,1
1.998	37.233	2806	7,5
1.999	36.099	3112	8,6
2.000	36.632	2176	5,9
2.001	37.308	1739	4,7
2.002	36.362	2394	6,6
2.003	35.416	3049	8,6
2.004	36.253	2768	7,6
2.005	36.296	1772	4,9
2.006	36.169	598,91	1,7

Fonte: ENOB AMBIENTAL
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

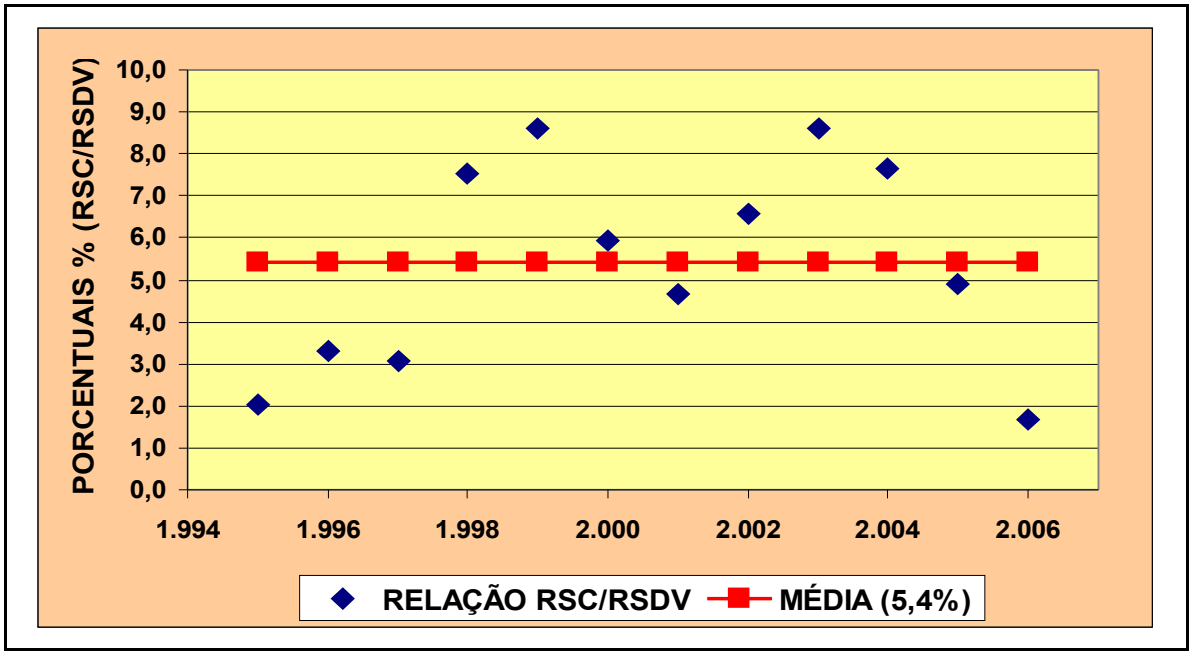
GRÁFICO 5.4
QUANTIDADES DOS RSDV E DOS RSC COLETADAS EM JACAREÍ NO PERÍODO 1995-2006



FONTE: ENOB AMBIENTAL
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

Está apresentada no Gráfico 5.5. a evolução da relação porcentual (% RSC/RSDV) entre as quantidades dos RSC e RSDV, expressas em toneladas por ano, mostradas na última coluna da Tabela 1.9.

GRÁFICO 5.5
VALORES PERCENTUAIS DA RELAÇÃO DOS RSC/RSDV COLETADOS EM JACAREÍ NOS ANOS DO PERÍODO 1995-2006



FONTE: ENOB AMBIENTAL
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

As estimativas das quantidades que serão coletadas dos RSC nos anos de 2007 até 2030 foram efetuadas adotando-se a premissa que os resíduos RSC representam 5,4% dos resíduos do tipo RSDV. Destarte, as quantidades a serem coletadas dos resíduos RSC no período 2007-2030 estão apresentadas na Tabela 5.9.

TABELA 5.9
QUANTIDADES A SEREM COLETADAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMERCIAIS – RSC NO PERÍODO 2007-2030

ANO	RSDV (t/ano)	RESÍDUOS COMERCIAIS – RSC	
		(t/ano)	(kg/dia)
2007	36.641	1979	5.421
2008	37.228	2010	5.508
2009	37.846	2044	5.599
2010	42.061	2271	6.223
2011	42.741	2308	6.323
2012	43.445	2346	6.428
2013	43.727	2361	6.469
2014	44.026	2377	6.513
CONTINUAÇÃO DA TABELA 5.9			
2015	44.235	2389	6.544

2016	44.456	2401	6.577
2017	44.690	2413	6.612
2018	44.935	2427	6.648
2019	45.191	2440	6.686
2020	45.363	2450	6.711
2021	45.543	2459	6.738
2022	45.732	2470	6.766
2023	45.928	2480	6.795
2024	46.131	2491	6.825
2025	46.257	2498	6.843
2026	46.388	2505	6.863
2027	46.525	2512	6.883
2028	46.668	2520	6.904
2029	46.816	2528	6.926
2030	46.969	2536	6.949

FONTE: ENOB AMBIENTAL
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

5.6. Estimativa da Coleta dos Resíduos da Coleta Seletiva – RSCS

As operações da coleta seletiva no município de Jacareí mostram nos anos de 2004, 2005 e 2006 o desempenho representado pelas quantidades relacionadas na Tabela 5.10, na qual se observa que o porcentual da coleta seletiva em relação aos RSDV revela um incremento de 0,1% por ano no período 2004-2006.

TABELA 5.10
RESÍDUOS COLETADOS NAS OPERAÇÕES DE COLETA SELETIVA EM JACAREÍ E RELAÇÃO PORCENTUAL COM OS RSDV

ANO	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO RSDV	RESÍDUOS COLETADOS NAS OPERAÇÕES DE COLETA SELETIVA RSCS		
	(t/ano)	(t/mês)	(t/ano)	RELAÇÃO RSCS/RSDV (%)
2004	36253	33,1	397	**1,1**
2005	36296	36,2	434	**1,2**
2006	36169	37,9	455	**1,3**

FONTE: ENOB AMBIENTAL

A composição dos RSDV gerados em Jacareí mostra os porcentuais relacionados na Tabela 5.11. conforme avaliação da composição gravimétrica efetuadas no mês de maio de 2007. Nos resíduos domiciliares existem 29% de materiais com potencial para serem reciclados, conforme mostra a Tabela 5.11., admite-se que 1/3 (um terço) desses materiais venham a serem reciclados, logo, serão 10% dos RSDV que seriam coletados.

TABELA 5.11
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RSDV GERADOS EM JACAREÍ BASE 2007

COMPONENTES	PORCENTUAIS (%)	MATERIAIS RECICLÁVEIS (%)	MATERIAIS NÃO RECICLÁVEIS (%)
PAPEL E PAPELÃO	8,6	8,6	
MADEIRA	1,4	-	1,4
COURO E BORRACHA	0,5	-	0,5
PLÁSTICO FILME	13,4	13,4	-
PLÁSTICO PET	1,2	1,2	-
PLÁSTICO DURO	3,5	3,5	-
MATÉRIA ORGÂNICA	60,6	-	60,6
METAL FERROSO	1,1	1,1	-
METAL NÃO FERROSO	0,1	0,1	-
VIDROS E LOUÇAS	2,4	-	2,4
EMBALAGEM LONGA VIDA	1,3	1,3	-
TRAPOS E TECIDOS	3,1	-	3,1
DIVERSOS(*)	2,7	-	2,7
	100,0	29,2	70,8

Fonte: levantamento de campo realizado em maio de 2007 pela PROEMA ENG. E SERV. LTDA.

Atualmente, a Central de reciclagem da Cidade São Jorge situada em área contígua ao aterro sanitário, opera com 15 catadores e recicla 520 t/ano.

Para o prognóstico da coleta seletiva adotou-se a meta de 2.200 t/ano de materiais recicláveis a ser alcançada até o ano 2030 o que exigirá atuação de (2210/500≈6) 6(seis) centrais de triagem e reciclagem nas quais trabalharão 15 catadores/central.

Na Tabela 5.12 mostram-se as quantidades de resíduos que serão reciclados até atingir a meta de 2.210 t/ano o que corresponderá 10% dos RSDV coletados.

TABELA 5.12
QUANTIDADES DE RESÍDUOS PREVISTAS PARA SEREM RECICLADAS NO PERÍODO 2007- 2030 NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ, NÚMERO DE CENTRAIS DE TRIAGEM E RECICLAGEM E DE COOPERADOS

ANO	RSDV (t/ano)	COLETA SELETIVA		
		RSCS (t/ano)	PORCENTUAL DE COLETA (%)	NÚMERO DE COOPERADOS

2007	36641	589	1,6	15
2008	37228	729	2,0	
2009	37846	873	2,3	
2010	42061	1118	2,7	30
2011	42741	1285	3,0	
2012	43445	1459	3,4	
2013	43727	1621	3,7	
2014	44026	1786	4,1	
2015	44235	1950	4,4	45
2016	44456	2115	4,8	
2017	44690	2283	5,1	
2018	44935	2452	5,5	
2019	45191	2624	5,8	
2020	45363	2793	6,2	60
2021	45543	2964	6,5	
2022	45732	3136	6,9	
2023	45928	3310	7,2	
2024	46131	3486	7,6	
2025	46257	3658	7,9	75
2026	46388	3830	8,3	
2027	46525	4005	8,6	
2028	46668	4180	9,0	
2029	46816	4357	9,3	
2030	46969	4697	10,0	90

FONTE: ENOB AMBIENTAL
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

5.7. Estimativa da Coleta dos Resíduos de Podas de Árvores - RPA

As quantidades das madeiras, galhos e folhas oriundas das operações das podas de árvores é função da extensão da área urbanizada no município, a qual ao ser ocupada pelas residências leva os cidadãos a solicitar podas de arvores nas ruas e em suas moradias. Destarte, as operações de podas de árvores são tanto mais intensivas quanto maior for o número de habitantes do município. Portanto, conhecendo-se a taxa de coleta destes resíduos, que é uma função do número de habitantes, expressa em kg/hab.ano, serão estimadas as quantidades de materiais de podas de árvores coletadas em anos futuros.

Na Tabela 5.13 mostram-se as quantidades de madeiras de podas de árvores que foram coletadas no município de Jacareí em 2006 e 2007 e a taxa de coleta deste tipo de resíduos expressa em kg/hab.ano.

TABELA 5.13
QUANTIDADES DE RESÍDUOS DE PODAS DE ÁRVORES E SUA TAXA DE COLETA EM 2006 E 2007 NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ.

ANO	MÊS	COLETA DOS RESÍDUOS			POPULAÇÃO (habitantes)	TAXA DE COLETA (kg/hab.ano)
		MENSAL (kg)	DIÁRIA (kg)	ANUAL (t/ano)		
2007	Abril	66.500	2.293	798	215.274	3,70
2006	Julho	29.170	941	593	211.801	2,80
	Agosto	63.580	2.050			
	Setembro	56.190	1.873			
	Dezembro	48.830	1.575			

Fonte SMA Jacareí 2007

A taxa média de coleta de resíduos de poda de árvores entre os de 2006 e 2007 é 3,25 kg/hab.ano. Adotando este valor foram estimadas as quantidades destes resíduos que serão coletadas nos anos do período 2007- 2030 apresentadas na Tabela 5.14:

TABELA 5.14
ESTIMATIVAS DAS QUANTIDADES DE RESÍDUOS DE PODAS DE ÁRVORES QUE SERÃO COLETADAS EM JACAREÍ NO PERÍODO 2007-2030

ANO	POPULAÇÃO (habitantes)	RESÍDUOS DE PODAS DE ÁRVORES (tonelada/ano) (*)
2.007	211.559	688
2.008	214.614	697
2.009	217.713	708
2.010	220.578	717
2.011	223.481	726
2.012	226.423	736
2.013	229.403	746
2.014	232.422	755
2.015	234.919	763
2.016	237.443	772
2.017	239.995	780
2.018	242.573	788
2.019	245.180	797

CONTINUAÇÃO DA TABELA 5.14

2.020	247.301	804
2.021	249.441	811
2.022	251.599	818
2.023	253.775	825
2.024	255.971	832
2.025	257.713	838
2.026	259.466	843
2.027	261.232	849
2.028	263.010	855
2.029	264.799	861

2.030	266.601	866

Obs. (*)Foi adotada a taxa de coleta dos RPA de 3,25 kg/hab.ano
Elaboração: : PROEMA Engenharia e Serviços Ltda

5.8. Estimativa da Recepção no Aterro Sanitário dos Resíduos Industriais

Observa-se na Tabela 5.15 que os resíduos industriais representavam em 1995 19,28% dos resíduos que eram dispostos no aterro sanitário de Jacareí e dez anos depois, em 2005, representavam graças à proibição de disposição destes resíduos no aterro, apenas, 1,62 %. No ano de 2006 as quantidades dos RSI foram mais reduzidas e contribuíram com 1,14% do total de resíduos sólidos recebidos no aterro.

TABELA 5.15
HISTÓRICO DAS QUANTIDADES DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS E TOTAIS DISPOSTOS NO ATERRO SANITÁRIO DE JACAREÍ

ANOS	RESÍDUOS INDUSTRIAIS RSI (t/ano)	TOTAL ANUAL (t/ano)	RELAÇÃO RSI/TOTAL (%)
1995	7.501	38.910	19,28
1996	7.868	43.593	18,05
1997	8.320	47.465	17,53
1998	7.589	49.793	15,24
1999	7.215	48.615	14,84
2000	8.596	49.608	17,33
2001	7.386	48.649	15,18
2002	5.734	46.665	12,29
2003	408	44.682	9,14
2004	2.038	43.327	4,70
2005	665	40.994	1,62
2006	449	39.425	1,14

FONTE: ENOB AMBIENTAL
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

Uma vez que as ações da Diretoria de Limpeza Urbana da Secretaria de Meio Ambiente de Jacareí orientam-se no sentido de não permitir a disposição de resíduos industriais no aterro sanitário, salvo pelos resíduos de Classe II-A gerados pelas indústrias, que apresentem o competente CADRI, optou-se por estimar as quantidades de RSI como uma porcentagem do total anual de resíduos dispostos no aterro sanitário de Jacareí. A porcentagem é 1,14%, verificada em 2006.

Foi então adotada essa premissa e estimadas as quantidades dos RSI que serão dispostas anualmente no aterro sanitário de Jacareí as quais estão apresentadas na Tabela 5.16.

TABELA 5.16
QUANTIDADES DOS RSI QUE SERÃO DISPOSTAS ANUALMENTE

NO ATERRO SANITÁRIO DE JACAREÍ NO PERÍODO DE 2007-2030

ANO	TOTAL ESTIMADOS DOS RESÍDUOS (t/ano)	RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS RSI (t/ano)
2.007	41.303	471
2.008	41.530	473
2.009	41.785	476
2.010	42.210	481
2.011	42.462	484
2.012	42.733	487
2.013	42.997	490
2.014	43.277	493
2.015	43.472	496
2.016	43.680	498
2.017	43.899	500
2.018	44.128	503
2.019	44.367	506
2.020	44.528	508
2.021	44.698	510
2.022	44.874	512
2.023	45.058	514
2.024	45.249	516
2.025	45.367	517
2.026	45.490	519
2.027	45.619	520
2.028	45.753	522
2.029	45.892	523
2.030	46.035	525

FONTE: ENOB AMBIENTAL Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

5.9. Estimativa das Quantidades de Resíduos Urbanos que Serão Coletadas no Município e Dispostas no Aterro Sanitário de Jacareí

Apresenta-se na Tabela 5.17 as quantidades de resíduos urbanos que serão dispostas no aterro sanitário de Jacareí no período 2007-2030.

ELA 5.17
QUANTIDADES DE RESÍDUOS URBANOS QUE SERÃO DISPOSTAS NO ATERRO SANITÁRIO DE JACAREÍ NO PERÍODO 2007-2030

ANO	RESÍDUOS INERTES E ENTULHOS RSIE (t/ano)	RESÍDUOS DE PODAS DE ÁRVORES RSPA (t/ano)	RESÍDUOS DE COLETA SELETIVA RSCS (t/ano)	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO (t/ano)	RESÍDUOS SÓLIDOS, COMERCIAIS RSC (t/ano)	RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE RSSS (t/ano)	RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS RSI (t/ano)	TOTAL DE RESÍDUOS COLETADOS (t/ano)	TOTAL DE RESÍDUOS DISPOSTOS NO ATERRO (t/ano)	ACUMULADOS POR ANO DISPOSTOS NO ATERRO (t/ano)
2.007	14.373	688	589	36.641	1.979	206	651	55.126	38.888	38.888
2.008	14.653	697	729	36.832	2.010	206	659	55.787	38.979	77.867
2.009	14.939	708	873	37.049	2.044	206	667	56.486	39.093	116.959
2.010	15.211	717	1.118	37.242	2.271	206	678	57.443	39.279	156.239
2.011	15.489	726	1.285	37.453	2.308	206	686	58.154	39.368	195.606
2.012	15.771	736	1.459	37.682	2.346	206	694	58.894	39.470	235.076
2.013	16.058	746	1.621	37.927	2.361	206	703	59.622	39.576	274.652
2.014	16.351	755	1.786	38.186	2.377	206	711	60.374	39.694	314.347
2.015	16.609	763	1.950	38.367	2.389	206	718	61.002	39.730	354.077
2.016	16.872	772	2.115	38.559	2.401	206	726	61.650	39.777	393.853
2.017	17.138	780	2.283	38.762	2.413	206	733	62.315	39.832	433.685
2.018	17.409	788	2.452	38.974	2.427	206	741	62.998	39.896	473.581
2.019	17.684	797	2.624	39.196	2.440	206	749	63.697	39.967	513.549
2.020	17.926	804	2.793	39.345	2.450	206	756	64.280	39.964	553.512
2.021	18.172	811	2.964	39.502	2.459	206	763	64.876	39.966	593.478
2.022	18.421	818	3.136	39.665	2.470	206	770	65.485	39.974	633.452
2.023	18.673	825	3.310	39.835	2.480	206	777	66.106	39.988	673.440
2.024	18.929	832	3.486	40.012	2.491	206	784	66.740	40.006	713.447
2.025	19.153	838	3.658	40.121	2.498	206	790	67.262	39.957	753.403
2.026	19.379	843	3.830	40.235	2.505	206	796	67.795	39.911	793.314
2.027	19.609	849	4.005	40.354	2.512	206	802	68.337	39.870	833.184
2.028	19.841	855	4.180	40.477	2.520	206	808	68.888	39.832	873.016
2.029	20.076	861	4.357	40.606	2.528	206	815	69.449	39.797	912.813
2.030	20.314	866	4.697	40.738	2.536	206	823	70.181	39.607	952.420

Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda

6 PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

6 PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS URBANOS

Neste capítulo descrevem-se os Processos Tecnológicos de Coleta, Tratamento e Transporte de Resíduos Urbanos

É de competência legal dos municípios a execução da coleta e do transporte dos resíduos domiciliares gerados nos mesmos, até o local da sua destinação final.

A não execução da varrição nas ruas, praças e logradouros públicos acarreta um acúmulo nas mesmas de restos de folhas, alimentos, papel, plásticos e outros. Conseqüentemente, têm-se problemas de poluição e de carreamento destes resíduos para os bueiros, galerias, córregos e corpos de água.

Na Foto 4.2 apresenta-se uma vista lateral de um dos veículos coletores compactadores que efetuam a coleta dos RSDV no município de Jacareí.

A coleta regular dos resíduos domiciliares e comerciais é feita diariamente na região central da cidade e em dias alternados nos bairros e na periferia, com o emprego de veículos coletores compactadores.

A coleta dos resíduos de serviços de saúde é realizada de forma diferenciada com veículos adequados em vista das propriedades patogênicas dos resíduos coletados.

6.1. Serviços de Varrição de Logradouros e Limpeza de Feiras-Livres

As tecnologias empregadas nas operações de varrição são abordadas neste item,

As operações de varrição devem ser realizadas manualmente ou de forma mecanizada. A operação manual da varrição nestes serviços são utilizados 2 (dois) garis por equipe de varrição, que serão encarregados de varrer as calçadas e as sarjetas e esvaziar as papeleiras que forma encontradas no circuito de varrição. A equipe de varrição usará vassourões, um Lutocar e sacos de plástico de cor diferente dos sacos da coleta regular para acondicionar os resíduos oriundos da varrição. A performance destas equipes é, em média, de 2,6 km/equipe. turno.

6.2 Tecnologias de Coleta Seletiva, Reciclagem E Compostagem

O processo de reciclagem significa a remoção dos resíduos que iriam ter aos aterros sanitários ou aos lixões e o seu encaminhamento para as empresas que realizam a transformação destes resíduos em novos utensílios.

Este processo se realiza em três fases, conforme a seguir descritas, nas quais estão presentes a conscientização de preservação do meio ambiente.

Os atores destes processos são:

- as autoridades municipais que realizam o planejamento da reciclagem;
- as donas de casa e as professoras de escolas públicas e ou privadas que colaboram com os processos de reciclagem em desenvolvimento no município ou na cidade;
- os catadores de materiais recicláveis que coletam e comercializam os resíduos recicláveis;
- os operadores das usinas de triagem e
- os comerciantes que adquirem de materiais recicláveis.

Em cada uma das fases, conforme descrito a seguir, tem-se os atores municipais ou privados que desenvolvem as ações acima elencadas.

1ª Fase: Avaliação do potencial de reciclagem e do mercado de recicláveis

Esta é a fase mais importante do planejamento posto que permitirá a avaliação das quantidades de materiais que poderão ser reciclados. Esta primeira fase foi realizada em Jacareí ao ser efetuada a avaliação da composição gravimétrica dos RSD gerados cujos resultados estão apresentados na Tabela 4.5 do item 4.3.

2ª. Fase: Macrozoneamento da reciclagem

A segunda etapa do planejamento da reciclagem será desenvolvida com base nos dados obtidos na 1ª. Fase e consistirá no estabelecimento do macro zoneamento da reciclagem, quando serão definidos na cidade:

- As regiões de coleta, os seus respectivos potenciais de reciclagem e as distâncias até às estações de triagem.
- Os locais para instalação das estações de triagem e o dimensionamento das mesmas.
- As regiões onde serão intensificadas as ações de coleta porta a porta .
- Os locais onde poderão ser instalados os Postos de Entrega Voluntária – PEVs.

Com o zoneamento da coleta serão otimizados os circuitos de coleta seletiva porta a porta e definidos quais materiais terão prioridade para a coleta seletiva, isto é: nas regiões onde forem verificadas maiores quantidades percentuais de um dado material a população será orientada para segregar preferencialmente esse material.

3ª. Fase Segregação dos resíduos recicláveis

A minimização dos resíduos coletados, objetivando reduzir as quantidades de resíduos que hoje são destinados aos aterros sanitários, inicia-se nesta 3ª. Fase com a segregação adequada por parte das donas de casa, uma vez que é nas residências que se processa a coleta seletiva. A efetivação das etapas desta fase se dará com as ações da educação e conscientização da população residente no município.

Os resíduos segregados podem ser enviados através dos alunos para as escolas que realizam programas educacionais de coleta seletiva, deixados nas portas das residências para serem coletados pela prefeitura ou pelos catadores que atuam nos bairros ou ainda serem transportados para os Postos de Entrega Voluntários - PEVs.

Desta forma, serão distribuídos manuais com indicações dos procedimentos de segregação dos resíduos, nos quais as donas de casas serão orientadas no sentido de oferecer para a reciclagem, preferencialmente, os materiais que encontram mercado para a reciclagem. Deverão ser ainda utilizadas as radio emissoras locais, as quais têm audiência junto às empregadas domésticas e às donas de casa.

Serão avaliadas as possibilidades de instalar centros de recepção de materiais recicláveis nos estacionamentos dos supermercados..

4ª. Fase: Coleta dos recicláveis.

Nesta fase preceder-se-ão as atividades de coleta dos recicláveis que poderão ser realizadas por uma das modalidades a seguir:

- Porta a porta – nesta modalidade os veículos da municipalidade recolhem os materiais recicláveis, previamente segregados pelas donas de casa nas porta das residências ou nas escolas.
- Postos de entrega voluntária – PEV – esta coleta é realizada por veículos especialmente desenhados para a tarefa. Estes veículos possuem um guindaste tipo “munck”, especialmente destinado a tarefa de levantar os PEV´s. Alguns PEV´s possuem sacos do tipo “Big Bag” os quais também são deslocados pelo guindaste.
- Catadores – os catadores terão uma ação importante nesta fase posto que paralelamente às tarefas de coleta realizadas pela municipalidade eles atuarão na coleta porta a porta.

5ª.Fase: Triagem e embalagem.

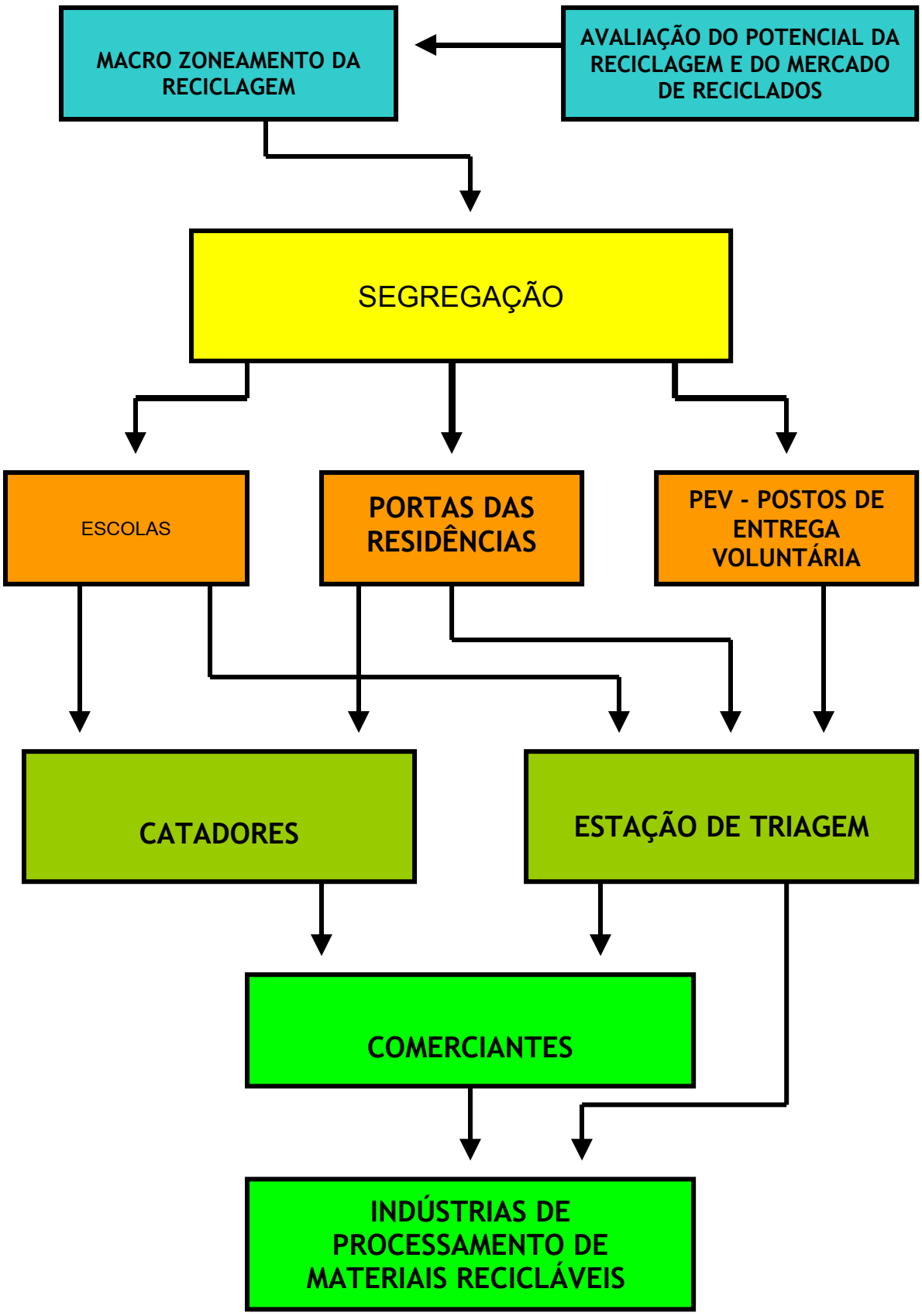
Esta atividade será realizada nas usinas de triagem e comercialização.

6ª. Fase: Comercialização

A fase de comercialização é realizada pelos comerciantes que adquirem os recicláveis juntos aos catadores, também denominados atravessadores, e os revendem às industriais recicladoras onde obtém melhores preços.

No Fluxograma 6.1 mostram-se as interligações entre as fases acima descritas.

FLUXOGRAMA 6.1
FASES DA RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DOMICILIARES.



6.2.1. Descrição de uma Usina de Triagem Típica

Optou-se neste testo em descrever uma usina de triagem com capacidade para processar 30 t/dia de resíduos sólidos domiciliares com uma linha de triagem. Uma usina deste porte, que poderá atender a demanda de reciclagem em Jacareí.

A usina ocupará uma área de total de 1530 m^2 (51m x 30m) e contará com os seguintes equipamentos:

- **Uma linha de triagem de resíduos;**
- **Área para depósito temporário dos resíduos que serão reciclados;**
- **Prensa para latas e materiais plásticos;**
- **Prensa para papeis e papelões;**
- **Baias para armazenamento temporário dos materiais recicláveis;**
- **Empilhadeira;**
- **Carrinhos para transporte dos materiais recicláveis;**
- **Edificações para os setores: administrativo, prensagem, armazenamento, vestuários, sanitários e almoxarifado e**
- **Galpão para oficinas e guarda de máquinas e equipamentos.**

USINA DE RECICLAGEM SEM COMPOSTAGEM

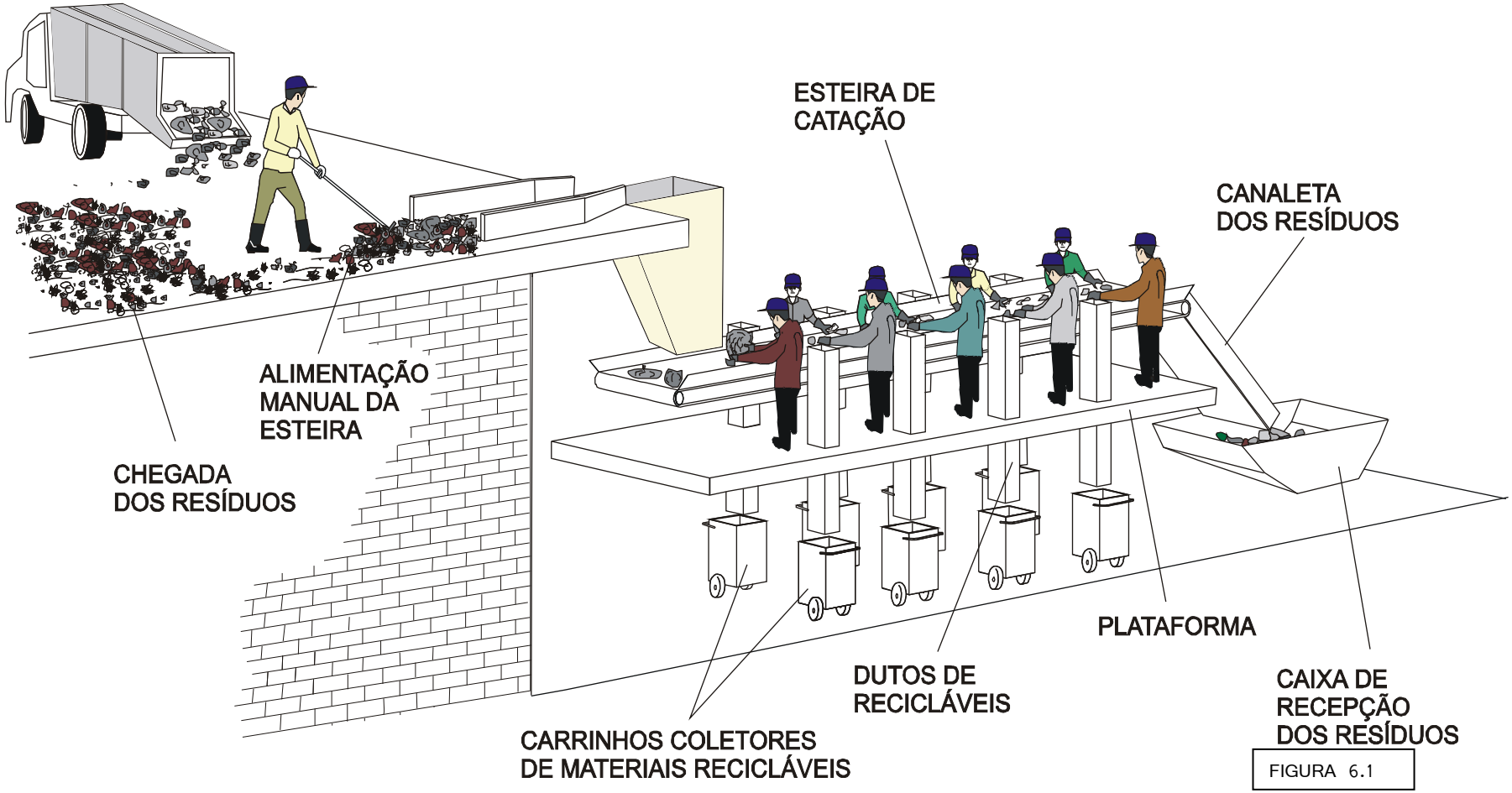


FIGURA 6.1

FIGURA 3.1

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

A linha de triagem contará com uma plataforma de recebimento e armazenamento temporário de resíduos, uma moega de acesso da mesa de triagem(onde será realizada a catação manual), uma mesa de catação manual com transportador de correia. A mesa de catação manual (transportador de correia) contará com 10 (dez) posições de catação manual onde serão segregados os seguintes materiais recicláveis: vidros, papeis, papelões, plásticos rígidos em geral, embalagens de plástico do tipo Polietileno Tereftalato – PET, plásticos filmes, latas ou utensílios de alumínio, latas ou utensílios de metais ferrosos, trapos e tecidos.

Os resíduos domiciliares a serem triados serão dispostos numa plataforma localizada acima das moegas de suprimento da mesa de catação manual. A moega de suprimento da mesa de catação receberá os resíduos, previamente dispostos sobre a plataforma, que serão deslocadas manualmente para o interior da moega a medida que forem triados pela equipe de catação. A moega metálica dosadora estará localizadas junto a plataforma, sobre a correia de catação manual, e servirá para alimentar com resíduos a linha de processamento da triagem. Essa moega terá o volume útil de 2,2 m³, será construída de chapa de aço carbono e alimentará a correia de catação de triagem manual, com capacidade para 4 t/hora, com 15m de comprimento e largura de 0,90m, cuja infra-estrutura será construída com placas de aço carbono de dimensões de 4 m x 0,5”. A correia operará com velocidade média de 0,05 m/s.

Localizar-se-ão ao nível da correia transportadora de catação manual os dutos metálicos que dirigirão os materiais retirados dos resíduos para os carrinhos colocados ao nível do solo, nos quais os mesmos serão transportados até às baias de armazenamento temporário. A correia de catação manual (triagem) deve ser confeccionada em borracha preta e lisa resistente a ácidos e óleos.

Na Figura 6.1 mostra-se um esquema da situação da plataforma, da moega e da mesa de catação manual. A usina poderá operar com um fosso de recepção e um pólipo.

No final da correia de triagem estará localizado uma caixa “brooks” para recepção das matérias orgânicas ou rejeitos e posterior transporte ao pátio de compostagem ou aterro sanitário. Os materiais inorgânicos recicláveis resultantes da operação de triagem serão enviados para as baias de armazenamento e os materiais ferrosos, não ferrosos (alumínio), papeis e papelões serão transportados para os galpões onde serão embalados e prensados em prensas hidráulicas.

As operações de triagem de recepção desenvolver-se-ão a partir de resíduos da coleta seletiva e de resíduos entregues espontaneamente pela população em Postos de Entrega Voluntária – PEVs, e de recicláveis coletados pelos catadores em bairros cujos resíduos domiciliares apresentem maiores quantidades de materiais recicláveis. As operações da coleta seletiva serão desenvolvidas, simultaneamente, em escolas, em associações de amigos de bairros e em instituições municipais.

6.2.2. Recepção de Resíduos

Os veículos coletores de resíduos e os catadores individuais receberão orientação para descarga dos resíduos nos respectivos fossos de armazenamento ou na plataforma segundo o tipo da usina.

6.2.3. Retirada dos Resíduos do Pátio de Recepção

Por meio de operação do pólipo ou manual os resíduos serão retirados do pátio e depositados na moega de carga da correia de catação. O operador do pátio, colocado em posição acima da correia de catação, terá uma visão completa da correia e verificará o momento de suprir a correia com nova carga de resíduos, de tal forma que a operação de catação não seja interrompida.

6.2.4. Operação Rasga Sacos

Os materiais recicláveis chegarão até a correia ainda no interior dos sacos e das caixas em que foram dispostos, desta forma faz-se necessário que os mesmos sejam abertos e os resíduos espalhados sobre a correia transportadora para facilitar a operação de catação. Esta operação de abertura dos sacos e espalhamento dos resíduos será realizada por 1 ou 2 operários posicionados ao lado da correia na saída da calha de alimentação, conforme mostra a Figura 61. e 6.2.

6.2.5. Triagem por Catação Manual

À cada um dos operadores da catação será atribuída a responsabilidade pela retirada de um dos 10 (dez) diferentes tipos de materiais recicláveis: vidros, papeis, papelões, plásticos duros (PVC, polietileno, poliestireno, etc.), plásticos duros (PET – Poli-Etileno Tereftalato), plásticos filmes, materiais confeccionados em alumínio(latas de refrigerantes e cervejas, pratos e panelas), materiais confeccionados em ferro (latas de óleo e demais materiais ferrosos), trapos e tecidos (roupas) e borrachas (sapatos usados). As embalagens fabricadas com PET - Poli-Etileno Tereftalato (garrafas de refrigerantes ou de água mineral) deverão ser segregadas e separadas das demais embalagens uma vez que este material alcança altos preços no mercado de materiais recicláveis, razão pela qual está prevista uma posição de catação especial para a segregação destes materiais.

Os materiais que permanecerão sobre a correia após a operação de catação serão materiais que não apresentam interesse para comercialização de inorgânicos. Estes materiais, devido à ação da gravidade, cairão em uma caixa “brooks”, colocada no fim da correia de triagem e serão transportados para o aterro sanitário.

Figura 6.2

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

6.2.6. Armazenamento em Baias

Ao lado da posição de cada um dos operadores de catação manual existirão 2 (dois) dutos metálicos onde o operador colocará o material que lhe couber retirar dos resíduos. Estes dutos vão ter a um carrinho que armazenará os materiais, quando os mesmos estiverem cheios serão substituídos por carrinhos vazios e os materiais segregados serão transportados nos carrinhos e depositados nas baias respectivas. Observa-se que as baias para papéis e papelões devem coletar a fim de evitar que esses materiais fiquem sujeitos intempéries.

6.2.7. Destinação dos Rejeitos

No fim da correia de catação os materiais que não forem triados por não apresentar interesse para a reciclagem cairão por meio de uma calha num contêiner. Os rejeitos originados na correia de catação de resíduos domiciliares consistirão principalmente de resíduos orgânicos e os rejeitos da correia de catação da coleta seletiva de pedaços de carpete ou embalagens de pesticidas e de tintas. Quando estes contêineres estiverem cheios serão enviados para disposição no aterro sanitário.

6.2.8. Prensagem de Sucatas Metálicas e de Papeis ou Papelões

Os materiais serão retirados das baias e levados para o galpão de prensagem onde serão preparados os fardos de papeis, de papelões, de latas de alumínio e de latas confeccionados com materiais ferrosos. Os fardos de papel e de papelão serão armazenados em área coberta.

6.2.9. Armazenamento de Vidros Trapos e Tecidos

As garrafas e os frascos que apresentam interesse para o mercado de reciclados (principalmente os frascos de vidro transparente) serão armazenados em separado o mesmo, se verificará com os tecidos e trapos.

6.3. Gerenciamento dos Entulhos

Os entulhos atualmente coletados em Jacareí são dispostos em terreno contíguo ao terreno do aterro sanitário. A tecnologia adequada para estes resíduos consiste na sua triagem a fim de separar ferros e madeiras que comumente acompanham os entulhos. Os materiais compostos por tijolos, pedra e restos de argamassa deverão ser submetidos a uma trituração em britadores.

Na saída do britador os materiais serão passados por uma etapa de peneiramento e separados segundo a granulometria adequada ao uso que se pretende. O material com granulometria mais fina será empregado para preparação de argamassas e, aquele com maior granulometria, será enviado para fabricação de blocos ou guias de calçadas.

6. 4. Tratamento e Disposição Final de Resíduos

Neste capítulo estão analisadas as tecnologias recomendadas para o tratamento e a disposição final em aterro sanitário dos resíduos sólidos urbanos.

6.4.1. Tratamento de resíduos domiciliares

Os resíduos urbanos, domiciliares, hospitalares e entulhos, são classificados, conforme estabelece a Norma 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, respectivamente, em Classe IIA – não inertes, Classe I – perigosos e Classe IIB – inertes. As descrições das operações de classificação de resíduos estão apresentadas no item 3.4. Resíduos Sólidos – Definições.

Especificamente para os RSDV recomenda-se a disposição em aterros sanitários.

6.4.1.1 Aterros sanitários

A aplicação de modernas técnicas de engenharia somadas aos conhecimentos de geologia, topografia, mecânica dos solos, emprego de máquinas especiais e diretrizes operacionais rígidas, garantem que os resíduos sólidos urbanos sejam aterrados sem comprometer o meio ambiente. O "aterramento" do lixo deve a ser feito não mais como uma simples descarga a céu aberto, mas segundo um projeto de engenharia que abrange desde a preparação do terreno até a desativação do aterro e a recuperação da área para usos nobres, sem conseqüências degradantes para o meio ambiente.

Um aterro sanitário é formado por camadas superpostas de resíduos depositados sobre o solo nivelado observando as cotas topográficas recomendadas no projeto. A distribuição dessas camadas propiciará o melhor aproveitamento da área do terreno onde será implantado o aterro sanitário. Na Figura 6.1 mostram-se os elementos componentes de um aterro sanitário.

Entretanto, para que sejam obtidas a formação das camadas, a operação perfeita de um aterro sanitário e as variáveis ambientais não sejam impactadas, fazem-se necessárias algumas providências e requisitos que estão, a seguir, explicitados:

- O terreno deverá situar-se, pelo menos, 500 m distante da mancha urbana.
- O aterro deve estar afastado, pelo menos, 200 m de cursos d'água.
- Os limites do terreno onde será implantado o aterro deverão ser isolados com uma cortina vegetal na qual serão plantadas, preferencialmente, espécies vegetais nativas da região.
- O perímetro da área selecionada para o aterro deverá ser cercado e vigiado constantemente, visando coibir o acesso de animais ou "catadores de lixo".
- O aterro deverá ser assentado sobre uma camada de argila adequadamente compactada e impermeabilizada, denominado aterro de base, a fim de que sejam alcançados os coeficientes de permeabilidade adequados.

- As camadas de resíduos disposto no aterro terão entre 3 a 5 metros de altura de resíduos compactados, as quais receberão uma cobertura de solo argiloso ou outro material inerte.

- Deverão ser instalados drenos de gás combustível (biogás).

- As águas pluviais serão afastadas do aterro por meio de drenos objetivando evitar que as mesmas se infiltrem na massa dos resíduos.

- Serão instalados drenos de percolado com o objetivo de impedir que o mesmo atinja o lençol freático. Este sistema de drenagem possibilitará a coleta e a confinação do percolado, facilitando, assim, o seu tratamento e/ou disposição sanitária, de forma que não polua os mananciais e cursos d'água situados na região.

- Será observada na operação do aterro a seqüência cronológica de preenchimento das camadas.

- No encerramento da operação do aterro serão considerados os aspectos ambientais e as possibilidades de uso da área aterrada, à luz da sua reintegração à paisagem local.

- Um cadastro da operação de cada célula será mantido com indicação das datas e origem dos resíduos, quando se tratar de resíduos distintos dos resíduos normalmente dispostos no aterro.

- As variáveis ambientais e, particularmente, as águas superficiais, o lençol freático e a fauna deverão ser monitorados através da instalação de poços de monitoramento.

- A superfície inferior do aterro deverá estar afastada, pelo menos, 1,5 metros do lençol freático.

- A interface entre os resíduos e o subsolo deverá ser impermeabilizada com argila compactada e/ou manta plástica.

- Caso existam nascentes na área do terreno do aterro as mesmas, quando possível, deverão ser desviadas ou, então, canalizadas antes do início da operação.

- Não deverão ser implantados aterros sanitários em locais de sítios arqueológicos ou reconhecidos como de relevante valor histórico.

- Os resíduos dispostos no aterro deverão ser diariamente cobertos com material inerte (terra) que, além de eliminar os efeitos estéticos desagradáveis, evita: a proliferação de vetores (ratos, moscas, urubus, baratas, entre outros), a atividade social marginal da "catação", a presença de animais a procura de alimentos, o espalhamento de detritos pelo vento e o surgimento de focos de fogo e fumaça.

Na Figura 6.3 estão evidenciados os elementos de um aterro sanitário típico.

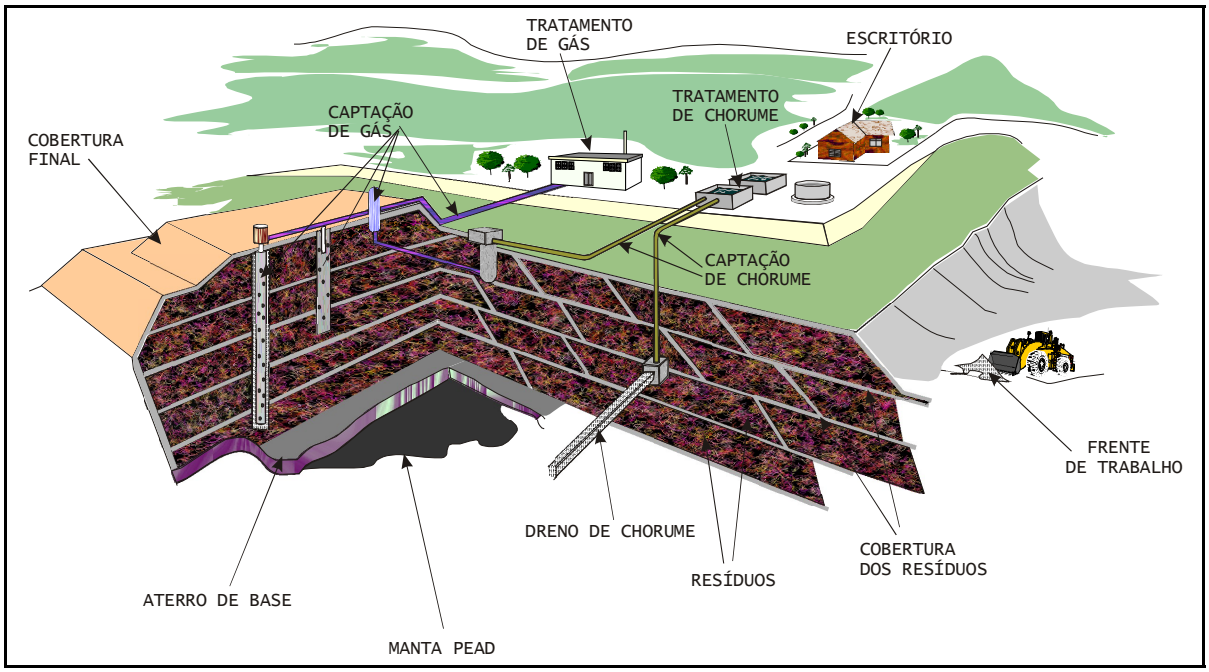


FIGURA 6.3.- Elementos de um aterro sanitário

A concepção do projeto de um aterro sanitário objetiva a máxima proteção ambiental, procurando eliminar ou reduzir impactos que possam ocorrer. Destacam-se os seguintes impactos ambientais: emissão de odores, acesso de animais e insetos aos resíduos depositados, o que pode disseminar doenças que são transmitidas, principalmente, pelos insetos, contaminação do lençol freático pelo percolado (chorume) e liberação para a atmosfera dos gases gerados no processo de fermentação dos resíduos.

As matérias orgânicas existentes nos RSDV são degradadas e assim forma-se o biogás que deve ser coletado e queimado.

A formação do biogás ocorre na Fase na fase metanogênica de degradação das matérias orgânicas. O biogás é composto principalmente por metano – CH_4 e dióxido de carbono – CO_2 e apresenta a composição indicada na Tabela 6.1.

TABELA 6.1
COMPOSIÇÃO DO BIOGÁS

COMPONENTE	FÓRMULA QUÍMICA	PERCENTUAL EM VOLUME (%)
METANO	CH4	50 – 70
DIÓXIDO DE CARBONO	CO2	35 – 45
HIDROGÊNIO	H2	1 – 10
NITROGÊNIO	N2	0,5 – 3
OXIGÊNIO	O2	0,1 – 1
MONÓXIDO DE CARBONO	CO	0,1

GÁS SULFÍDRICO	H2S	0,1
VAPOR D'ÁGUA	H2O	Variável
Traços de outros gases	variável	0,1

Fonte: SODRÉ, F., "Produza Sua Energia –Biodigestores anaeróbios", Recife, PE – 1986.

A produção de biogás situa-se entre 200 e 250 m^3/tonelada úmida de matéria orgânica e se verifica durante 10 a 15 anos de vida do aterro sanitário. Pesquisas realizadas na Suécia, em 1998, por Akessan e Nilsson, revelaram a geração de 18 ± 1 m^3/t.ano de matéria seca de resíduos urbanos.

A decomposição anaeróbia pode trazer condições não desejáveis, como a produção de ácidos graxos, aldeídos, álcoois, gás sulfídrico e gás metano. O gás sulfídrico, por exemplo, é um gás muito reativo que se combina freqüentemente com material orgânico parcialmente degradado, formando compostos de cor escura, geralmente associados com os maus odores do processo.

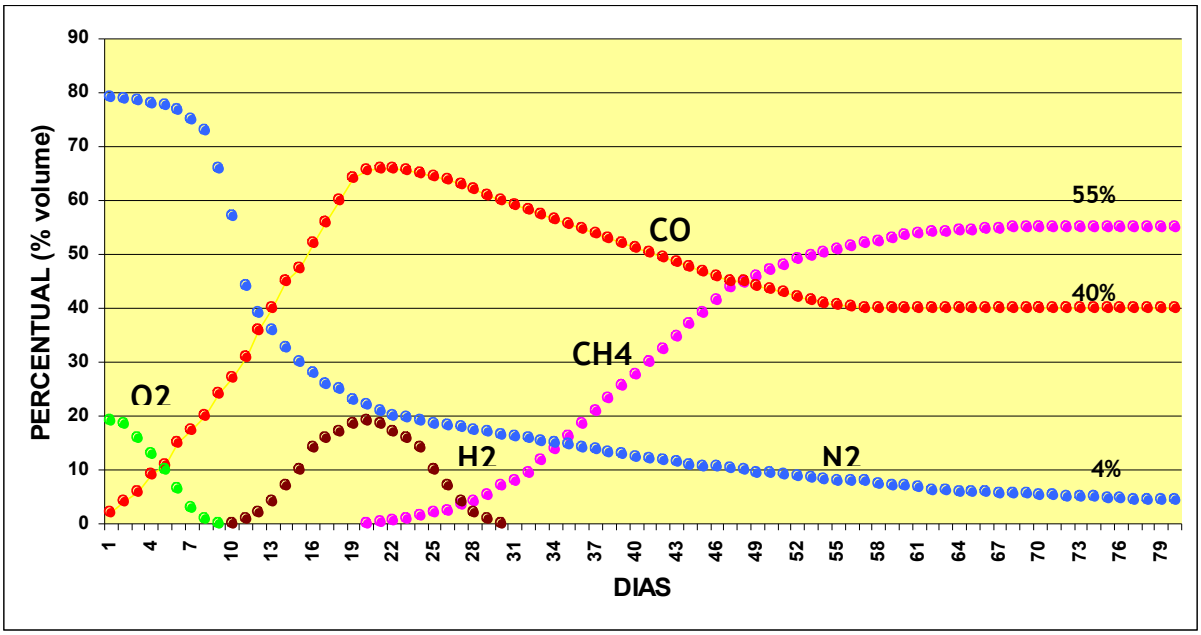
O gás metano pode provocar explosões e combustão espontânea, uma vez que, apenas 5% de metano no ar ambiente forma mistura explosivas, porém, é um excelente combustível que pode ser usado em motores de veículos tal como ônibus ou táxis ou para gerar energia elétrica.

Estudos realizados com o biogás gerado em aterros sanitários localizados em países da Europa revelam a existência no biogás de mais que 100 componentes, dentre eles, compostos orgânicos cancerígenos.

A duração da fase anaeróbia pode ser de algumas dezenas de anos e neste período o terreno onde foram dispostos os resíduos não pode ser utilizado para a construção de residências em vista da possibilidade de acúmulo de gases explosivos. São conhecidos no Brasil e nos EUA acidentes ocorridos com gases de aterros de resíduos urbanos que migraram pelo subsolo para o interior de residências onde provocaram explosões. No Gráfico 6.2 mostra-se a evolução da formação dos gases em aterros e lixões de resíduos urbanos.

GRÁFICO 6.2

EVOLUÇÃO DOS GASES COMPONENTES DO BIOGÁS GERADO EM ATERROS SANITÁRIOS



Fonte: "Landfill off-gas collection and treatment systems", US Army Corps of Engineers, 2000

Em vista do seu potencial explosivo, uma vez que entre 5% e 15% de metano disperso no ar ambiente forma uma mistura explosiva, e dos seus componentes agressivos à saúde pública faz-se necessário drenar e eliminar o biogás por combustão. A drenagem é realizada por meio dos drenos de biogás, que consistem em tubos perfurados de concreto inseridos na massa de resíduos dispostos no aterro. Na Foto 6.1 mostra-se um desses drenos em operação em aterro sanitário.

Foto 6.1. - Dreno de biogás em operação no aterro sanitário de Osasco, em São Paulo.

São conhecidos acidentes provocados pelo acúmulo de biogás em ambientes fechados e acidentes em lixões devido à combustão espontânea do biogás.

Nas reações de degradação das matérias orgânicas é produzida água a qual concorre para a umidificação dos resíduos, entretanto, esta água fica retida nos interstícios dos resíduos e uma pequena parcela escoa para fora dos mesmos. Em decorrência das precipitações e, nos lixões devido a existência de infiltrações de água oriunda do lençol freático águas das chuvas ao se infiltrarem no aterro ou no lixão percolam através do maciço de resíduos e carreiam matérias orgânicas parcialmente degradadas e substâncias químicas subprodutos dos processos de fermentação. Esse líquido percolado, poluente e de odor desagradável, denomina-se sumeiro ou chorume.

No chorume, tal como no biogás, são encontradas as substancias produzidas em cada momento do processo de degradação das matérias orgânicas. Dessa forma, o chorume gerado em aterros novos, com menos de 3 (três) anos, apresenta-se com altas cargas orgânicas, com valores da Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO acima de 10.000 mg/litro, uma vez que não foi ainda completada a fermentação. Com o passar dos anos esta carga orgânica vai se reduzindo, até alcançar concentrações médias de 2.000 mg/litro. Porém, nota-se o aumento das concentrações de nitrogênio amoniacal, o que reflete a fase de ataque das bactérias anaeróbias aos carboidratos: lipídios e proteínas.

6.4.1.2. Incineração

Os RSDV podem ser tratados por incineração, cuja tecnologia se encontra descrita a seguir.

O processo de incineração, tal como hoje é conhecido, teve início, em 1874, com a construção do primeiro, “incinerador” na cidade de Nottinghamn, Inglaterra.

Nos Estados Unidos, onde operam atualmente mais de 400 incineradores de lixo urbano e industrial, o primeiro incinerador foi construído em Governor’s Island, em New York, em 1921.

A história da incineração no Brasil inicia em 1986 com a implantação, em Manaus, do Primeiro incinerador. No Estado de São Paulo foi instalado em 1913, no bairro de Araçá, o primeiro incinerador municipal de lixo, o qual destruía 100 carroças por dia de lixo. Este antigo incinerador utilizava a queima de lenha para manter a temperatura de combustão do lixo e a alimentação do lixo no forno era realizada manualmente.

Os atuais incineradores distinguem-se, principalmente, pela forma como os resíduos são deslocados no interior do forno e pelos volumes de lixo que são eliminados.

Para pequenas quantidades de lixo, entre 100 kg/hora até 1.000 kg/hora, são empregados os incineradores do tipo múltiplas câmaras com soleira fixa, enquanto

que, para volumes acima desses valores, é adotado o incinerador do tipo grelha móvel ou do tipo forno rotativo.

A. TIPO: Múltiplas câmaras com soleira fixa

Os incineradores deste tipo operam em bateladas, isto é: os operadores depositam certa quantidade de lixo no forno, primeira câmara, e aguardam até que o mesmo esteja eliminado para então colocar uma nova quantidade de lixo.
O calor necessário à combustão é suprido por meio de bicos queimadores de óleo diesel ou de gás combustível.
A soleira sobre a qual é depositado o lixo apresenta ranhuras (grelha) por onde passam as cinzas após a combustão, as quais são retiradas manualmente.

O lixo é queimado na primeira câmara sem que as chamas alcancem toda a massa de lixo, desta forma, devido à temperatura, desprende grande volume de gases que apresenta partículas de material orgânico (fumaça) não queimado. São essas partículas de fumaça que dão aos gases a sua cor escura. O incinerador dispõe de uma passagem de gases, colocada acima da região onde se processa a queima do lixo, que direciona os gases para uma segunda câmara. Nesta segunda câmara está posicionado, pelo menos, mais um bico queimador de óleo ou de gás combustível que realiza a queima da fumaça. Fica desta forma, assegurada a eliminação das partículas contidas nos gases que não foram queimadas na primeira câmara.

Para esses incineradores não é necessário sistema de depuração para os gases.

B. TIPO: Forno rotativo

Dispõe de um forno giratório cilíndrico e inclinado onde o lixo é colocado para queimar. O forno ao girar lentamente revolve e mistura o lixo, de forma que o mesmo resulta totalmente incinerado. Em virtude da inclinação do forno o lixo desce sob a ação da gravidade. O forno é dimensionado de tal forma que o comprimento do cilindro permita a eliminação completa do lixo. Na parte mais baixa do cilindro existe um tanque de recepção das cinzas. Tal como nos incineradores do tipo de câmara dupla o incinerador rotativo possui um bico queimador, posicionado no centro cilindro, que fornece a temperatura de queima.

O ar necessário à combustão é injetado no cilindro junto com o combustível.

Para estes incineradores são necessários sistemas de depuração dos gases.

C. TIPO: Grelhas móveis.

No interior do forno a queima do lixo ocorre sobre um conjunto de grelhas móveis inclinadas. O movimento das grelhas desloca o lixo para baixo, durante o movimento o lixo é revolvido o que promove nas primeiras grelhas a secagem do mesmo para reduzir o seu teor de umidade e depois, ao longo das demais grelhas, é realizada a queima total do mesmo. As dimensões da grelha e o seu movimento são dimensionados de tal forma que o tempo que o lixo passa no interior do forno seja suficiente para a sua queima completa. Nas grelhas existem orifícios por onde é injetado o ar necessário à combustão.

A temperatura de queima do lixo, entre 850 °C e 1.000 °C, é ajustada por meio do ar de combustão. Porém, quando o lixo está muito úmido, especialmente em dias chuvosos, é injetado óleo combustível para elevar a temperatura de queima.

Para estes incineradores são necessários sistemas de depuração dos gases

6.4.1.3. Desinfecção de resíduos de serviços de saúde

Os principais processos disponíveis no mercado nacional e internacional para o tratamento de resíduos sólidos hospitalares contaminados são:

- **Processos térmicos sem oxidação**: autoclave e microondas;
- **Processos térmicos com oxidação**: incineração;

Os processos retro mencionados estão analisados a seguir segundo as suas vantagens e desvantagens para o tratamento dos RSSS.

- **- Desinfecção por autoclavagem.**

A desinfecção, inertização dos patógenos existentes nos RSSS, por meio da autoclavagem, exige o manuseio dos mesmos que são dispostos em vagonetes, os quais são colocados no interior de um vaso de pressão, onde é aplicado vapor seco a 200 ºC. O vapor deve penetrar todos os interstícios dos resíduos, a fim de inertizar as bactérias. O sistema é usado no Brasil para pequenos volumes, porém, é utilizado em países das Europa para volumes maiores. Destaca-se no Brasil a tecnologia francesa da ECODAS, utilizada pela empresa TRATALIX, em Santana do Parnaíba onde são desinfectados 5 t/dia de RSSS.

- **- Desinfecção por microondas**

O emprego de microondas para realizar a inertização dos RSSS é adotado no Brasil pela Prefeitura de Campinas, com a tecnologia da SANITEC INC, empresa norte americana, especializada em tratamento de RSSS, com sede em New Jersey , pela ATT no município de Jacareí e pela Prefeitura de São Paulo na Usina do Jaguaré onde são tratados 160 t/dia de RSSS.

Nos equipamentos de desinfecção por microondas os RSSS são dispostos, sem qualquer contato manual dos operadores, em uma tremonha, a qual alimenta uma unidade de trituração onde os resíduos são submetidos a vapor úmido super aquecido. Depois, por meio um parafuso de Arquimedes, os resíduos triturados passam por emissores de microondas, com freqüência de 2.450 Mhertz. Cada gerador de microondas opera com potência de 1 kW. A trituração, ao separar os resíduos em pequenos volumes, propicia uma ação mais eficiente das microondas sobre os mesmos, enquanto o parafuso revolve os resíduos triturados expondo-os à ação das microondas. A fase de aplicação das microondas dura cerca de 30 minutos e a temperatura no interior da massa dos resíduos alcança entre 95 ºC e 100 ºC. A unidade é totalmente fechada, ao término do processamento os resíduos são colocados em uma caçamba de onde são transferidos para os aterros sanitários.

Ressalta-se que, durante o processo de desinfecção, a unidade não emite qualquer tipo de emissão de gases ou de efluentes líquidos. A tecnologia encontra-se disponível para pequenos volumes, 8 toneladas por dia, requer apenas um operador e ocupa uma área de 30 m².

- **Incineração de RSSS**

A incineração de RSSS apresenta-se como uma solução tecnológica e ambientalmente aceitável, uma vez que os incineradores de resíduos possuem equipamentos para depuração de gases e a operação é realizada em temperaturas adequadas para a eliminação de patógenos. No Brasil têm-se os incineradores da empresa SERQUIP, em Salvador e Recife, e em Paulínia e Suzano, São Paulo.

QUADRO 5.1.
COMPARAÇÃO ENTRE AS DIVERSAS TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE RSSS

TECNOLOGIA E CAPACIDADES	IMPLANTAÇÃO (R$ 1.000,00)	OPERAÇÃO (R$/t)	EMISSÃO DE POLUENTES	REDUÇÃO DE VOLUME	CINZAS OU OUTROS	EQUIPA-MENTOS EXISTENTES	LICENÇAS AMBIENTAIS
1- INCINERAÇÃO Pequenas: 100 kg/hora Grande: 2.000 kg/hora	5.920 20.000	150,00 100,00	Grande volumes de gases (1.600m3/t) poluentes. Emissão de efluentes líquidos oriundos das unidades de lavagem dos gases	Reduz em 70% o peso dos resíduos	Cinzas necessitam de ser aterradas	Utilizados no Brasil	Difícil em vista da oposição de ambientalistas
4 - MICROONDAS 300 kg/hoira	22.000	800,00	Não emitem efluentes líquidos	Não reduz o peso dos resíduos, porém, reduz o volume devido à trituração	Não produz cinzas ou escórias	Utilizados no Brasil em Campinas, Jacaréi e Santos - São Paulo.	Não devem ser encontradas resistências para o licenciamento.
5 - AUTOCLAVE 300 kg/hora	900	200,00	Não emitem efluentes líquidos. Pequeno volume de gases isentos de dioxinas e furanos	Não reduz o peso dos resíduos, porém, reduz o volume devido à trituração	Não produz cinzas ou escórias	Utilizados nos EUA, no Canadá e na Europa	Não devem ser encontradas resistências para o licenciamento.

Em vista do exposto, propõe-se que o tratamento dos RSSS seja executado com qualquer das tecnologias mais conhecidas atualmente no Brasil, ou seja, através de microondas ou por autoclavagem.

7 PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

7. PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA

Neste capítulo serão apresentadas as proposições para os serviços de limpeza urbana com ênfase especial para a forma de contratação dos serviços, a execução dos serviços de coleta manual e mecanizada dos RSDV, da varrição dos logradouros, da realização da coleta seletiva e da coleta/desinfecção dos RSSS.

No que concerne aos RSIE, neste capítulo serão apresentadas proposições para os serviços de coleta dos mesmos, bem como da reciclagem.

Quanto à coleta seletiva as proposições levarão em conta a instalação e a coleta dos materiais recicláveis nos PEV's e a instalação de uma usina de triagem e reciclagem.

Com relação aos resíduos provenientes de podas de arvores serão feitas proposições para a implantação de um sistema de compostagem da fração verde desses resíduos, juntamente com resíduos orgânicos gerados nas feiras-livres.

7.1. Manutenção da Coleta Alternada dos Resíduos Sólidos Domiciliares e Idade Máxima dos Veículos.

A coleta regular manual pode ser realizada diariamente ou em dias alternados. Dá-se preferência a realização da coleta em dias alternados, salvo no concerne aos bairros de maior importância comercial ou turística. A coleta diária deverá ser efetuada nas ruas e avenidas do centro da cidade.

Recomenda-se ainda que sejam utilizados veículos coletores compactadores com idade máxima de 5(cinco) anos, operados por 1(um) motorista e 4 (quatro) coletores.

7.2. Aumento na Taxa de Atendimento da Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares.

No que concerne ao percentual de coleta dos resíduos gerados, deduziu-se, no Capítulo 4, item 4.3, que são coletados atualmente 92,6 % dos resíduos gerados nas residências do município.

Propõe-se que a empresa responsável pela realização dos serviços de coleta envide esforços no sentido de ampliar a taxa de coleta de forma a atingir 98% dos RSDV gerados em 20 anos (Tabela 5.5). Com esta porcentagem de atendimento serão coletados em 2017 o total mensal de 122 t/dia e atingida a coleta de m 2030.

7.3. Conteneirização Gradual das Atividades da Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Propõe-se que seja feita uma implantação gradual e paulatina de um sistema mecanizado de coleta dos RSDV, realizado através de contêineres de 1000 litros a

serem colocados em pontos estratégicos nos condomínios e, onde existir condições adequadas em ruas nas calçadas do município.

A coleta mecanizada dos resíduos domiciliares deverá ser realizada com contêineres confeccionados com chapas metálicas ou material plástico que deverão ser basculados diretamente para a caçamba do coletor compactador.

Os veículos coletores compactadores terão acoplado às suas carrocerias, um sistema de "lifter" acionado por óleo hidráulico, que executará o basculamento do contêiner e verterá os resíduos diretamente na caçamba do veículo coletor compactador.

Todos os veículos coletores compactadores disporão de "lifter" para contêineres de 240 litros e de 1000 litros.

Admitindo-se que em 2012 seja efetuada a coleta de 120 t de RSDV/dia e que os RSDV tenham uma densidade para o resíduo "in natura" equivalente a 0,2 t/m3, pode-se calcular que, diariamente, para a devida conteinerização de todos os resíduos coletados serão necessários, aproximadamente, 600 contêineres de 1000 litros a serem colocados em locais aprovados pela SMA .

Propõe-se que esses 600 contêineres sejam implantados num prazo de 5 anos, de modo gradual, a uma taxa de 120 contêineres/ano e que essa implantação gradual se dê em áreas a serem designadas pela Secretaria de Meio Ambiente –SMA de Jacareí.

7.4. Coleta de Resíduos em Áreas de Difícil Acesso

São definidas com áreas de difícil acesso as ruas onde, devido às suas dimensões ou inclinação, não é possível o trânsito de um veículo coletor compactador.

Propõe-se que, nos pontos de maior cota altimétrica destas áreas sejam instalados contêineres de 1 m^3 ou mesmo caçambas tipo caixas tipo "brooks". A empresa responsável pelos serviços de coleta terá função de recolher periodicamente os contêineres ou caçambas que estiverem com sua capacidade de armazenamento de resíduos esgotada e manter limpo o local.

Poderão ser criados a critério da SMA novos pontos de coleta em áreas de difícil acesso, nestes casos a empresa responsável pelos serviços de coleta será informado o local e estipulado um prazo para que esteja alocado um gari para a coleta dos resíduos desse novo ponto.

7.5. Limpeza de Terrenos Baldios

Conforme ficou evidenciado no item 4.8. "Descarte de Resíduos em Terrenos Baldios" faz-se necessário promover a limpeza periódica dos terrenos públicos,

principalmente, nas margens do rio Paraíba ou de rodovias que atravessam o município.

Esta limpeza será realizada pela equipe de serviços especiais a critério da SMA.

7.6. Equipe para serviços gerais

Define-se o serviço realizado por equipe como o conjunto de atividades envolvendo o trabalho de equipe padrão pré determinada, para execução de serviços de limpeza urbana.

As equipes de serviços especiais terão a função de executar os serviços gerais de limpeza compreendendo-se recolhimento de materiais inservíveis, recolhimento de resíduos em vias, passeios, córregos, canais e outros logradouros, pintura de meio fio, capinação e roçagem e retirada de areia, além de outros serviços de conservação e limpeza pública a critério da SMA. A empresa operadora fica obrigada a manter em regime de espera uma equipe mínima. A equipe mínima de serviços diversos, denominada Equipe 1, deverá ser composta por 1 (um) motorista, 5 (cinco) ajudantes, 1 (um) fiscal e 1 (um) caminhão, deverá estar aparelhada com as ferramentas necessárias para o bom desempenho dos serviços determinados pela SMA, atendendo aos melhores padrões de limpeza.

Caso seja necessário ao bom desempenho dos serviços a SMA poderá autorizar equipes padrão de serviços gerais conforme estão especificadas na Tabela 7.1 .

TABELA 7.1
COMPOSIÇÃO DAS EQUIPES DE SERVIÇOS GERAIS

EQUIPE	FISCAIS	MOTORISTAS	GARIS	CAMINHÃO (*)	PÁ CARREGADEIRA	COLETOR COMPACTADOR
TIPO 1	1	1	5	1	0	0
TIPO 2	1	2	10	1	0	1
TIPO 3	2	4	15	2	1	1
TIPO 4	2	4	20	2	1	1

(*)CAÇAMBA OU DE CARROCERIA ABERTA
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

Estes serviços poderão ser executados a qualquer tempo a critério da SMA. A equipe trabalhará em conjunto, executando os serviços de forma contínua e planejada (ex.: primeiro faz-se a capinação, , logo após faz-se a retirada de areia e por fim a pintura do meio fio).

Os resíduos resultantes destas limpezas deverão ser acondicionados em sacos plásticos e/ou “Big-Bags” ou equivalentes conforme o tipo dos mesmos, para a coleta será utilizado o caminhão de carroceria de apoio da equipe.

A critério da SMA e por Ordem de Serviços Específica, poderão ser designados os serviços da equipe para prestar serviços gerais de limpeza em escolas municipais ou em prédios públicos.

Os serviços serão medidos por equipe / dia fornecida, a fim de atender a Ordem de Serviços.

Um dos serviços a ser realizado pela equipe de serviços diversos é a coleta de materiais volumosos, cujos detalhes estão apresentados a seguir:

- **Coleta de Resíduos Volumosos**

A coleta de resíduos volumosos tais como: fogões usados, móveis imprestáveis e colchões velhos deverá ser realizada, uma vez a cada mês, ou a critério da SMA, com a utilização de veículos com carroceria aberta.

A empresa operadora divulgará o programa anual de coleta de resíduos volumosos, definindo o dia do mês em que será realizado este tipo de coleta. Deverão ser programados, preferencialmente, os mesmos dias de cada mês para a coleta, a fim de que a população possa, mais facilmente, memorizar a data.

Um panfleto contendo o programa de coleta de resíduos volumosos deverá ser elaborado e submetido à aprovação da SMA. Após a sua aprovação, deverá ser distribuído à população na primeira semana do ano pelos próprios garis operadores dos caminhões da coleta regular dos RSDV. Os materiais coletados serão transportados para local indicado pela SMA, no qual será providenciada a reciclagem das peças ou dos materiais que tenham algum aproveitamento.

A empresa prestadora dos serviços de coleta deverá ser acionada para transportar, até ao aterro, os rejeitos das operações de reciclagem dos resíduos volumosos.

7.7. Conteneirização da Coleta dos Resíduos Sólidos de Feiras Livres

Propõe-se que seja feita a implantação de um sistema mecanizado de coleta dos resíduos de feiras livres, realizado através de contêineres de 1000 litros a serem colocados em pontos estratégicos das feiras do município.

Os resíduos originados nas operações de limpeza das feiras-livres são compostos, principalmente, por matérias orgânicas (restos de frutas e de vegetais) por madeiras (pedaços de caixotes e caixas), plásticos (copos descartáveis) e papeis e papelões (embalagens diversas).

Será solicitado aos feirantes que disponham os restos de frutas e de verduras em contêineres especialmente destinados a receber este tipo de resíduo.

Serão colocados nas feiras livres 2 (dois) contêineres de 1 (um) m^3 cada um. Nos contêineres serão colocados resíduos verdes os quais deverão ser enviados para a futura usina de compostagem.

Os resíduos dispostos pelos feirantes nos contêineres, com capacidade para acumular 1m^3 de resíduos, colocados à disposição dos mesmos nas vias públicas onde se realizam as feiras-livres, deverão ser coletados por veículos compactadores

após a realização das feiras-livres e o local será varrido e a área de localização das barracas de venda de pescado será lavada e aplicados desodorizantes.

Após o término das feiras, a retirada dos resíduos deverá ser rápida. É preciso desobstruir logo o trânsito nas vias e, acima de tudo, evitar a fermentação da matéria orgânica que, no clima quente e úmido, é acelerada.

A Tabela 7.2. apresenta os locais e áreas das feiras livres por dia da semana.

TABELA 7.2
LOCAIS E ÁREAS DAS FEIRAS LIVRES POR DIA DA SEMANA

TERÇA-FEIRA	m²	QUARTA-FEIRA	m²
AVENIDA SÃO GERONIMO	9.000	AV. MAJOR ACÁCIO FERREIRA	5.640
RUAS DAS DÁLIAS	2.160	RUA MANOEL MARTINEZ FERNANDEZ	1.698
JOSÉ MEGA DE MIRANDA	770	RUA ALZIRO OLIVEIRA SANTOS	1.560
SUB TOTAL	11.930	SUB TOTAL	8.898
QUINTA FEIRA	**M2**	**SEXTA-FEIRA**	**M2**
RUA JOÃO PORTO	4.290	**AV VEREADOR AFONSO ROSA**	7.680
AV PAULO SETÚBAL	2.860	RUA TUPINAMBÁS	2.340
RUA GASPAR GOMES DA COSTA	1.400	RUA CHAFIC MOGAMES	1.300
SUB TOTAL	8.550	SUB TOTAL	11.320
SÁBADO	**m²**	**DOMINGO**	**m²**
AV. CONS. ANTÔNIO PRADO	9.440	**AV. PEREIRA CAMPOS**	9.600
AV. SEBASTIÃO LOPES	2.640	RUA TAKEO OTA	2.940
AV. SEBASTIÃO OLIVEIRA GODA	1.260	RUA MOGI DAS CRUZES	875
SUB TOTAL	13.340	SUB TOTAL	13.415
		TOTAL	**67.453**

Fonte: ENOB Ambiental

7.8. Varrição de Logradouros

Os serviços de varrição deverão ser realizados nas principais avenidas, ruas e em praças e jardins. A operação de varrição incluirá a varrição das sarjetas, a varrição das calçadas e a retirada dos resíduos das papeleiras.

Os serviços de varrição deverão ser realizados em 2 (dois) Turnos de Varrição, a saber:

- 1º Turno, das 6:00 horas até às 13:30 horas
- 2º Turno, das 12:00 horas até às 19:00 horas

Os serviços de varrição deverão ser realizados, preferencialmente, no turno de varrição que vai das 6:00 horas até às 13:30 horas, denominado de 1º Turno. Entretanto, alguns logradouros terão os serviços de varrição realizados no 2º Turno, que vai das 12:00 horas até às 19:00 horas.

Observando-se a importância das atividades comerciais de certas ruas, bem como a estética da cidade, em cada Turno de Varrição algumas ruas deverão ser varridas com maior freqüência. Ressalta-se que as praças, devido ao maior fluxo de transeuntes, deverão ser varridas até 2 vezes por dia.

No Desenho 7.1. – Plano de Varrição, está apresentado o mapa de varrição por Tipo e Freqüência de Varrição, cujos valores estão apresentados na Tabela 7.3

Atualmente são varridos 2.682,20 km/mês, o que corresponde a 100 km/dia.

Propõe-se que seja ampliada a operação de varrição a fim de que sejam varridas ruas ainda não alcançadas por esta operação de limpeza. A ampliação deverá se verificar em ruas indicadas pela SMA de modo que a extensão total varrida seja ampliada a taxa de 5% ao ano até que seja atingida a extensão total varrida de 4.338 km/mês, conforme explicita na Tabela 7.3 .

MAPA DA VARRIÇÃO MAPA 7.1

TABELA 7.3.
PROPOSIÇÃO DE AMPLIAÇÃO DA EXTENSÃO TOTAL DE RUAS VARRIDAS

FREQÜÊNCIA SEMANAL	SITUAÇÃO ATUAL (km/sarjeta.mês)	2º. ANO (km/mês)	4º., ANO (km/mês)	6º. ANO (km/mês)	8º. ANO (km/mês)	10º. ANO (km/mês)
1	90,05	100	110	121	133	146
2	1.286,04	800	880	968	1.065	1.171
3		700	770	847	932	1.025
4	120,434	130	143	157	173	190
5	53,657	60	66	73	80	88
6	733,297	800	880	968	1.065	1.171
7	218,723	250	275	303	333	366
SUBTOTAL	2.502,20	2.840	3.124	3.436	3.780	4.158
Praças (*)	180	180	180	180	180	180
TOTAL	2.682,20	**3.020**	**3.304**	**3.616**	**3.960**	**4.338**

(*)PRAÇAS - equivalente em km
ELABORAÇÃO: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

A equipe de varrição deverá ser composta por um funcionário (gari), que deverá realizar os serviços de limpeza das guias das calçadas junto às sarjetas, a varrição das calçadas. O varredor (gari) providenciará a retirada dos resíduos dos papeleiras encontradas nas ruas em que ele estiver realizando os serviços. Finalmente, os resíduos varridos serão colocados em sacos plásticos dispostos no carrinho de varrição e, quando este estiver cheio, serão retirados do carrinho e deixados à beira da calçada até serem coletados pelo veículo que opera a coleta dos resíduos domiciliares.

Admite-se que os serviços de varrição acima descritos serão realizados por uma equipe formada por dois garis, com um rendimento médio por pessoa de 2,6 km de sarjeta por /turno.

- **Dimensionamento e Especificação dos Equipamentos e da Mão de Obra**

Descrevem-se a seguir os serviços que o gari deverá realizar em sua jornada, durante o seu turno de trabalho:

Serviços do Varredor: varrição, coleta e remoção dos resíduos das papeleiras.
Quilômetros a serem varridos manualmente por mês **em Jacareí:** 2.800 km.
Equipe de Varrição: 2 (dois) garis
Equipamentos e Ferramentas: 1 (um) carrinho de varrição ou carrinho de mão, vassourão, pá quadrada e sacos plásticos.

Na Tabela 7.4. estão relacionados: o total de equipes e o número de ferramentas que serão usadas nos serviços de varrição na cidade de Jacareí.

TABELA 7.4
NÚMERO DE EQUIPES, FERRAMENTAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA A OPERAÇÃO DA VARRIÇÃO NA CIDADE DE JACAREÍ

Equipes, Materiais e Equipamentos	Produção de 2,6 km de sarjeta / turno* por gari
Número de varredores (garis)	104
Número de equipes	52
Fiscal de varrição	3
Rendimento em km de eixo de via por dia/gari	1,3
Número de carrinho de varrição	52
Papeleiras	800
Vassourão de 40/5cm (1/equipe.mês)	52
Pá quadrada (1/equipe.2meses)	49
Sacos plásticos (equipe.dia)(*)	10

Obs. (*) 26,08 dias úteis por mês
Elaboração: PROEMA Engenharia e Serviços Ltda.

As ferramentas utilizadas na varrição poderão ser diferenciadas a depender do local a ser varrido, assim tem-se o uso de carro-de-mão para retirada de terra e o uso de carrinho de varrição para retirada de pequenos volumeis (papéis, folhas etc).

7.9. Instalação de Papeleiras

Uma vez que caberá aos garis, encarregados dos serviços de varrição, a retirada dos resíduos dispostos pelos transeuntes nas papeleiras, as despesas com a instalação ou substituição dessas papeleiras estão inclusas nas despesas referentes aos equipamentos destinados aos serviços de varrição.

Conforme está apresentado na Tabela 7.4., deverão ser varridos 4.338 km/mês de sarjetas, considerando-se que algumas ruas serão varridas duas vezes por dia e outras uma vez por semana conforme indicado no Mapa 7.1.- Plano de Varrição. Considerando-se que serão instaladas papeleiras a cada 100 metros, tem-se o número total de **800 papeleiras novas.** Deve-se acrescentar à esse número, uma reserva técnica de 10% para reposição, portanto, serão instaladas 880 papeleiras.

São variados os modelos de papeleiras adotados nas cidades brasileiras, entretanto, a SMA indicará um modelo fechado e confeccionado em material plástico resistente ao fogo. As papeleiras serão submetidas a lavagens periódicas utilizando-se água e detergentes pela empresa responsável pela instalação.

7.10. Varrição Mecanizada

Os serviços de varrição mecanizada consistem na varrição e remoção dos resíduos existentes ao longo das sarjetas, mediante a utilização de varredeiras mecânicas.

Estes serviços deverão ser executados nas vias e logradouros públicos a serem indicados pela SMA, estimando-se um total de 10 km/dia de varrição mecanizada a ser executada uma vez por semana.

Os serviços efetivamente executados serão medidos por quilômetro de eixo de via varrido.

Os resíduos resultantes destes serviços deverão ser transportados pelo próprio equipamento ou por outro sistema operacional até a unidade de destino final, devendo registrar sua pesagem antes da descarga.

Caberá á Secretaria de Meio Ambiente SMA o fornecimento da água necessária a ser utilizada pelos equipamentos, quando da execução destes serviços.

A equipe estimada para os serviços de varrição mecanizada é composta de 01 (um) ajudante, 01 (um) operador, e 01 (um) motorista, 01 (uma) varredeira mecanizada, e 01 (um) caminhão basculante de 6 m^3 e utensílios e ferramentas necessários para perfeita execução dos serviços.

7.11. Sistema de Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos de Inertes e Entulhos - RSIE

Neste item são feitas proposições especificas para as atividades de coleta, tratamento e disposição final dos RSIE.

Entulho é o conjunto de fragmentos ou restos de tijolos, concreto, argamassa, aço, madeiras etc., provenientes do desperdício da construção, reforma e/ou da demolição de estruturas, bem como de prédios, residências e pontes.

Basicamente, os entulhos são caracterizados em dois grandes grupos, aqueles provenientes da construção civil e aqueles resultantes de demolições.

Na demolição tem-se restos provenientes de lajes, paredes e outros em blocos de tamanho tal que a preocupação principal é tornar estes materiais passíveis de acondicionamento e de transporte, ou seja, não há a preocupação de reduzi-los à granulometrias finas. O seu beneficiamento exige obrigatoriamente uma operação de moagem.

O reaproveitamento na obra de parte dos entulhos gerados na construção civil é feito normalmente:

- No fechamento de valas e contra-pisos e

- na fabricação de concretos e argamassas, após trituração dos mesmos em equipamento apropriado.

A composição dos entulhos revela os percentuais médios indicados na Tabela 7.5.

TABELA 7.5.
PERCENTUAL MÉDIO EM PESO DOS COMPONENTES DOS ENTULHOS

MATERIAIS ENCONTRADOS NOS ENTULHOS	PERCENTUAL MÉDIO EM

	PESO (%)
Concretos, argamassas e blocos de concreto	53
Solo e areia	22
Cerâmica vermelha (telhas, manilhas e tijolos)	9
Cerâmica branca (louças e azulejos)	5
Rochas naturais (granitos e outras)	5
Plásticos em geral	4
Materiais não recicláveis (gesso, metais, madeiras, papel, matérias orgânicas, vidro e isopor)	2
TOTAL	100

Fonte: "Reciclagem de Entulho para a Produção de Materiais de Construção – Projeto Entulho, Bom", diversos autores Caixa Econômica Federal, Salvador, 2001.
Elaboração: Proema Engenharia e Serviços S/C Ltda.

Os materiais reciclados dos entulhos apresentam qualidade inferior aos materiais originais, principalmente, devido à heterogeneidade dos seus componentes. Recomenda-se a utilização dos reciclados oriundos dos entulhos na fabricação de concretos e argamassas não estruturais, na confecção de blocos e como sub-base de estradas, vias pavimentadas e passeios públicos.

Quando não são reciclados, os entulhos devem ser dispostos em aterros de inertes, ou seja, em aterros sanitários operados de acordo com técnicas apropriadas de engenharia de forma a atender às normas de preservação ambiental.

7.11.1. Implantação de Usina para Reciclagem dos RSIE

Propõe-se que os entulhos sejam direcionados para uma central de tratamento de RSIE, onde se dará o processamento do mesmo e sua transformação em materiais utilizáveis em outras atividades.

Com a implantação dessa central de processamento de entulhos a municipalidade obterá as seguintes vantagens:

- Eliminação de bota-foras do município;
- Possibilidade de fiscalização rigorosa para evitar o aparecimento de novos bota-foras;
- Incentivo à reciclagem dos resíduos;
- Utilização dos produtos obtidos em obras municipais e
- Absorção do produto final (guias, sarjetas, bases de pavimento, etc.) com diminuição do custo final das obras.

7.11.2. Ampliação da Fiscalização dos Despejos Clandestinos de RSIE

Para que tal ação seja eficaz é de fundamental importância que a SMA de Jacareí seja aparelhada com pessoal adequado para executar uma eficaz fiscalização da deposição irregular dos resíduos e a punição dos responsáveis. Impõe-se também, a imediata construção de uma usina de reciclagem de entulhos em área a ser definida pela SMA.

7.11.3. Coleta de entulhos

A coleta e o transporte dos RSIE deverão ser realizados pelos geradores. Contudo, levantamento realizado nas capitais Salvador e São Paulo revela que 70% dos entulhos têm origem em pequenas reformas residenciais. Geralmente, são esses pequenos geradores que terminam por lançar resíduos em terrenos baldios. Propõe-se que sejam instalados entrepostos de recepção de entulhos aonde a população possa entregar seus entulhos e de onde a municipalidade os retirará e os transportará para o aterro ou para unidade de reciclagem.

7.12. Reciclagem de Materiais Oriundos da Coleta Seletiva

Conforme apresentado na Tabela 4.5. e no Gráfico 4.2 observa-se que excluindo-se as matérias orgânicas e outros, os RSDV coletados na cidade de Jacareí apresentam 35,3% de materiais com potencial para comercialização no mercado nacional de materiais recicláveis. O qual deverá ser processado em centrais de reciclagem e comercializado no intuito de gerar empregos para população.de baixa renda.

7.12.1. Implantação de PEV´s (Postos de Entrega Voluntária)

O processo de coleta seletiva deve se iniciar na fonte geradora dos resíduos domiciliares e comerciais, para isto faz-se necessária a segregação dos resíduos recicláveis no momento de sua geração.

Assim, resíduos não orgânicos, tais como: papel, papelão, vidro e metais, deverão ser separados dos resíduos úmidos constituídos, principalmente, por restos de alimentos. Os resíduos úmidos serão recolhidos pelos veículos da coleta normal, enquanto, os resíduos recicláveis deverão ser dispostos pela população no Posto de Entrega Voluntária - PEV mais próximo de suas residências. Em cada um destes PEV's estarão à disposição das pessoas 4 (quatro) contêineres com capacidade de 2,5 m^3 cada um, identificados por cores diferentes, para receber seletivamente: vidros, papeis, latas e plásticos.

Recomenda-se a instalação de PEVs em praças ou jardins com fácil acesso de veículos e pessoas.

A implantação dos PEV's deverá observar o cronograma apresentado na Tabela 7.6. Os locais de instalação dos PEV's, bem como, as informações e propagandas institucionais deverão ser previamente definidos pela SMA de Jacareí.

TABELA 7.6
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE PEV's.

ETAPAS DE INSTALAÇÃO DOS PEV's	1º. ao 3º. ano	4º. ao 7º. ano	8º. ao 10º. ano	11º. ao 13º. ano	14º. ao 17º. ano	18º. ao 20º. ano

Número de PEVs.	**10**	**10**	**30**	**20**	**20**	**10**

Elaboração: Proema Engenharia e Serviços Ltda.

7.12.2. Coleta dos Materiais Recicláveis Dispostos nos PEVs.

A retirada de materiais reciclados dispostos nos PEVs deverá ser realizada uma vez por semana. Desta forma, a empresa encarregada da coleta apresentará o plano de coleta em PEVs, o qual será atualizado a cada 3 anos e aprovado pela SMA.

Os materiais recicláveis depositados nos PEV's deverão ser coletados, pelo menos, 1 (uma) vez a cada semana. Contudo, esta freqüência poderá ser modificada a critério da Secretaria de Meio Ambiente quando for observado que os volumes dos depósitos não estiverem sendo completados neste prazo, ou que os volumes de alguns PEV's estarão sendo completados em tempo menor.

7.12.3. Implantação da Coleta Seletiva de Porta em Porta por Caminhões Tipo VUC – Veículo Urbano de Carga.

Os resíduos que podem ser reciclados serão coletados nas portas das residências ou nos condomínios residenciais por caminhões tipo VUC 1(uma) vez por semana ou de acordo com a orientação da Prefeitura.

A coleta porta a porta deve ser preferencialmente realizada em bairros cujas residências descartam maiores quantidades de embalagens e menores quantidades de matérias orgânicas. Conforme ficou demonstrado nas atividades de caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares, apresentado na Tabela 3.8 são nos resíduos descartados das residências de mais alta renda familiar onde se encontram maiores percentuais de materiais inorgânicos. Portanto, propõe-se que o programa de coleta seletiva a porta a porta inicie pelos bairros Cidade Jardim e Jardim Marister.

7.12.4. Implantação de Centro de Triagem de Materiais Recicláveis

Depois coletados nos PEV's os resíduos recicláveis deverão ser transportados para o Centro de Triagem onde serão separados e embalados. Os vidros serão separados segundo as suas diferentes cores e as peças metálicas segundo o metal de sua fabricação: latas e peças confeccionadas em metal ferroso e latas de refrigerantes ou cervejas separadas junto com utensílios fabricados com alumínio. Os papéis brancos serão separados dos papelões. Após a triagem os resíduos deverão ser prensados, embalados e comercializados.

As 6(seis) centrais de triagem dos RSCS cujos anos de implantação estão indicados na Tabela 5.12, serão implantadas pela empresa responsável pela limpeza urbana em Jacareí, em terrenos de propriedade da municipalidade a serem oportunamente disponibilizados pela SMA.

No Desenho 7.1. apresenta-se uma planta baixa e uma vista lateral de usina de triagem típica a ser instalada em Jacareí. Nesta usina destacam-se o fosso de recepção de resíduos, a rampa e a moega de acesso dos resíduos à esteira de catação e os dutos de coletas dos reciclados triados manualmente.

Os resíduos após a triagem serão em colocados nos dutos de triagem e em seguida cairão nos carrinhos de recicláveis e serão transportados para as suas respectivas baias. A matéria orgânica e os rejeitos que não serão retirados da esteira de catação serão depositados em uma caixa “brooks”, posicionada abaixo do nível da esteira de triagem, a fim de serem transportados para ao aterro sanitário.

No Desenho 7.1. observa-se em planta baixa os seguintes equipamentos :

- Esteira da moega para ligação entre a o fosso de recepção de resíduos e a esteira de catação;
- Esteira de catação onde os operários retirarão os materiais recicláveis;
- Esteira de recicláveis, para recepção dos materiais recicláveis e encaminhamento dos mesmos para a esteira radial de separação de recicláveis;
- Esteira para retirada de latas;
- Esteira para condução de matéria orgânica e
- Esteira para retirada de material orgânico colocado abaixo da peneira rotativa.

7.13. Reciclagem e Compostagem de Resíduos Sólidos de Podas de Árvores (RPSA) e de Feiras-Livres

As podas de árvores são compostas por materiais lenhosos (troncos das árvores) e matérias verdes (folhas, galhos finos e pontas de apara de grama). Estes materiais são atualmente depositados em terreno localizado a jusante do Aterro Sanitário de Jacareí.

A quantidade de RSPA coletada estimada em 2007 é de 688 t/ano de podas de árvores. A relação entre o material lenhoso, considerado como os troncos com diâmetro maior que 10 cm e o material verde dependem do porte da árvore que foi podada. Para o desenvolvimento dos cálculos da área necessária para a compostagem adotou-se que a parcela verde representa 40% do total estimado, portanto, 4,8 t/dia.

- **Reciclagem do material lenhoso**

O material lenhoso, troncos com diâmetros maiores que 10 cm, deverá ser separado dos galhos finos e das folhas e estocado ao ar livre até que esteja suficientemente seco para ser utilizado em fornos de pizzarias, padarias ou cerâmicas.

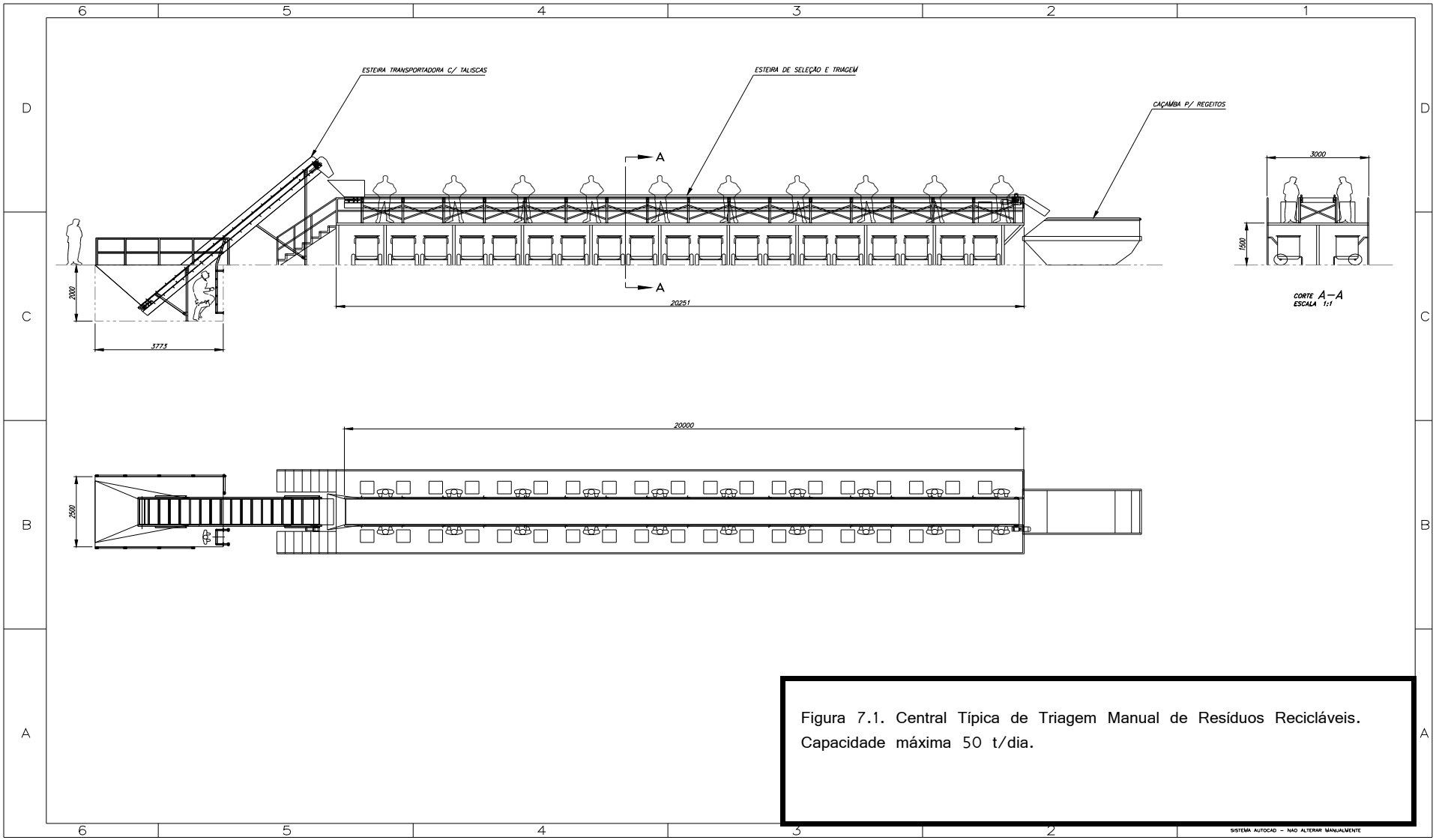


Figura 7.1. Central Típica de Triagem Manual de Resíduos Recicláveis. Capacidade máxima 50 t/dia.

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

- **Compostagem de Resíduos Verdes de Poda de Árvores e de Feiras-livres**

A parcela verde das podas de arvores deverá ser triturada em equipamento triturador e o material triturado será transportado para área de compostagem. Após a trituração o material verde será disposto em leiras no pátio de compostagem, por, pelo menos, 90 dias até que esteja transformado em composto e possa ser utilizado em parques e jardins.

Os resíduos originados nas operações de limpeza das feiras-livres são compostos, principalmente, por matérias orgânicas (restos de frutas e de vegetais), por madeiras (pedaços de caixotes e caixas), plásticos (copos descartáveis) e papeis e papelões (embalagens diversas). Será solicitado aos feirantes que disponham os restos de frutas e de verduras em contêineres especialmente destinados a receber este tipo de resíduo. Serão colocados nas Feiras Livres 2 (dois) contêineres de 1 (um) m^3 cada uma. Os contêineres contendo estes resíduos verdes deverão ser enviados para a Usina de Compostagem. Admitir-se-á que do total dos resíduos oriundos das feiras-livres 60% correspondam a parcela verde. São coletadas nas feiras-livres, em média, 2 (duas) t/dia, valor estimado em função da quantidade de RSDV coletados no município, tendo em vista que a coleta das feriras livres é feita conjuntamente com os RSDV. Deste total tem-se 60%, portanto, 1,2 t/dia de matérias orgânicas verdes que deverão ser trituradas e enviadas para a compostagem.

Propõe-se que a empresa que vier a ser contratada para executar as operações de limpeza urbana em Jacareí instale e opere a usina de compostagem e entregue a municipalidade, a partir do 6º. mês de operação composto orgânico a ser usado nas praças e jardins da cidade.

7.14. Programa de Educação Ambiental

A Educação Ambiental é um instrumento de revisão dos conhecimentos sobre o mundo e a vida em sociedade, que conduz o ser humano de forma coletiva para a construção de novos valores sociais, na aquisição de conhecimentos, atitudes, competências e habilidades na conquista e na manutenção do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Desde 1981, a Lei nº 6.938, que dispõe sobre os fins, mecanismos de formulação e aplicação da Política Nacional do Meio Ambiente, consagra a Educação Ambiental e estabelece no seu décimo parágrafo que:

“Educação Ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”.

O Parecer 226/87, do Conselho Federal da Educação, indicou o caráter interdisciplinar da educação ambiental, recomendando a criação de Centros de Educação Ambiental no País. Da mesma forma, os constituintes em 1988, preocupados em garantir efetivamente o princípio constitucional do “direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado“, previsto no Artigo 225, estabeleceram, no Parágrafo 1º deste Artigo, que.

“Para assegurar a efetividade desse direito incumbe ao Poder Público: promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a consciência pública para a preservação do meio ambiente”.

As Constituições Estaduais também consagram em seus textos, a promoção da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a consciência pública para a preservação do meio ambiente.

Segundo a Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação e do Desporto, em uma pesquisa realizada pelo IBOPE em 1997, para 95% dos brasileiros, a educação ambiental deve ser obrigatória nas escolas, ou seja, a maioria absoluta entende que esta é a grande chave para a mudança de comportamento das pessoas em relação ao ambiente em que vivem.

Finalmente, a Lei Federal Nº 9.795/99 identifica como Educação Ambiental, os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, adquirem conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Esta lei, também, estabelece que a Educação Ambiental é alçada a componente essencial e permanente da educação nacional, impondo que esteja presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, seja em caráter formal ou não formal.

A realidade em Jacareí, que não é diferente do contexto mundial, nas últimas décadas vem buscando aliar o desenvolvimento econômico ao frágil equilíbrio da natureza. Os alunos estão procurando cada vez mais informações sobre as questões ambientais, que além de ser uma área espiritualmente enriquecedora, se constituir em um importante campo de trabalho.

Diante do exposto, o estabelecimento de um programa de educação ambiental dirigido aos problemas da limpeza urbana e dos resíduos sólidos é uma iniciativa oportuna e louvável da Prefeitura de Jacareí.
A Educação Ambiental objetiva ajudar os indivíduos e os grupos sociais a adquirirem:

- Sensibilidade com relação ao ambiente global e aos problemas a ele relacionados e em especial aos problemas relacionados à limpeza urbana;

- Um conjunto de experiências diversificadas e uma compreensão global do ambiente e dos problemas associados;

- Um conjunto de valores e de interesses sobre o ambiente e a motivação para uma participação ativa na proteção e melhoria do ambiente;

- Capacitação para identificar e resolver problemas ambientais e

- Motivação para se envolvem ativamente e em todos os níveis na busca de resolução dos problemas ambientais.

A educação ambiental é considerada um processo contínuo, que deve se estender ao longo da vida de um indivíduo, centrado em abordagens de resolução de problemas e que deverá ocorrer através de agentes formais e informais de educação.

O Programa de Educação Ambiental aqui proposto desenvolver-se-á por meio de eventos, campanhas e distribuição de 20.000 panfletos ou folders por mês e cartilhas à população. A empresa responsável pela coleta dos resíduos na cidade de Jacareí deverá arcar com as despesas de edição de panfletos e pela realização de seminários, feiras e exposições. A seguir explicita-se o programa.

- **. Eventos**

Denominam-se **eventos** a realização de: seminários, painéis, feiras, exposições e concursos com o objetivo de promover a conscientização junto aos munícipes da proteção ambiental, particularmente, no que concerne aos serviços de limpeza urbana, como tal entendidos: a coleta, a varrição o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

- **Seminários e Painéis**

Esses eventos deverão ser realizados em auditórios que comportem da ordem de 200 participantes, quando então deverão ser convidados especialistas nacionais e internacionais das áreas relativas aos temas que serão abordados.

Os eventos deverão ser realizados dois por ano em datas a serem estabelecidas pela Prefeitura de Jacareí.

Alinham-se a seguir alguns temas que poderão ser desenvolvidos nos Seminários, ou nos Painéis, saber.

TEMA 1 - Lixo: Um Problema para o município

Deverão ser discutidos e desenvolvidos os seguintes assuntos:

- Lixo domiciliar.
- Coleta seletiva.
- Propriedades das Matérias e Substâncias de que foram confeccionados os recicláveis.
- Ação do lixo sobre o ecossistema.
- Reciclagem do lixo.
- Lixo biodegradável e não biodegradável.
- Ciclo biogeoquímico da matéria.

Objetivos:

- Desenvolver nas crianças e nos cidadãos a consciência da necessidade de manter limpa a sua rua, os seus parques e jardins e a sua cidade.

- Relacionar as propriedades da matéria com a utilização do lixo.
- Reconhecer a importância da reciclagem do lixo.
- Demonstrar a importância dos serviços da limpeza urbana: coleta, varrição, tratamento e disposição final.
- Apresentar a vinculação entre tripé: Saneamento básico - Qualidade de vida - Saúde Pública.

TEMA 2 – O metabolismo urbano

Deverão ser abordados os seguintes assuntos:

- A cidade como um organismo.
- A ecologia urbana.
- Os insumos consumidos pela cidade.
- A limpeza urbana.
- Os rejeitos – lixo e esgotos.
- O tratamento dos rejeitos.
- A destinação final dos rejeitos tratados.
- A proteção do meio ambiente.

Objetivo:

- Desenvolver nas crianças e nos cidadãos a consciência da necessidade de manter limpa a sua cidade.
- Discutir a geração e a reciclagem dos resíduos.
- Apresentar os conceitos de limpeza urbana.
- Discutir as formas de tratar e de destinar os resíduos.
- Enfatizar a vinculação da limpeza urbana com a proteção ambiental.

TEMA 3 - Os componentes do lixo urbano

Deverão ser apresentados e discutidos os seguintes assuntos:

- Diversificação dos componentes do lixo.
- Material orgânico e inorgânico presente no lixo.
- Decomposição de materiais.
- Biodegradação.
- Coleta seletiva.
- Políticas públicas de meio ambiente.
- Planejamento e meio ambiente.

Objetivos:

- Conscientizar o aluno dos vários graus de durabilidade dos diferentes produtos e da economia que a coleta seletiva significa, a partir da separação dos materiais.

- Apresentar a problemática da limpeza urbana.
- Discutir a decomposição do lixo no meio ambiente.

TEMA 4 – O Destino do lixo

- Deverão ser apresentados e discutidos os seguintes assuntos:
- Coleta, tratamento e destino do lixo.
- Lixões, aterros sanitários, incineração.
- Saúde pública.
- Atribuição: estado, município, indivíduo.
- Políticas públicas.

Objetivos:

- Reconhecer as características de um lixão, do aterro sanitário e da incineração, e as vantagens e desvantagens dos três processos.
- Mostrar que a minimização e a reciclagem são importantes para a proteção ambiental.
- Apresentar as operações da limpeza urbana, com ênfase no destino final e no tratamento.

TEMA 5 – O Lixo se Decompõe e vai para Onde?

- Deverão ser apresentados e discutidos os seguintes assuntos:
- Lixo biodegradável e não biodegradável.
- Seres vivos.
- Decomposição.
- Microorganismos.
- Estação de tratamento de lixo.
- Reciclagem.
- Minimização de resíduos.
- Saúde pública.
- Poluição do solo.
- Destino do lixo.

Objetivos:

- Identificar o lixo biodegradável, o não biodegradável e os fatores ambientais que influem na sua transformação.
- Reconhecer a importância da reciclagem e minimização dos resíduos sólidos.

TEMA 6 - Conhecendo o material reciclável

- Deverão ser apresentados e discutidos os seguintes assuntos:
- Tipos de resíduos urbanos.

- Composição gravimétrica dos resíduos urbanos.
- Coleta seletiva.
- Reciclagem.os entulhos.
- Parâmetros do projeto de coleta de entulho (PDEs e BDEs).
- Apresentação do Programa Entulho Bom.
- Reciclagem de resíduos inertes.
- Usina de beneficiamento de entulho.
- Utilização de entulhos reciclados.

Objetivos

- Divulgar na comunidade o projeto para a coleta, reciclagem e destino final dos entulhos.
- Apresentar e discutir as funções dos BDEs e PDE's.
- Principais usos dos materiais reciclados dos entulhos.

- **Feiras e Exposições**

As feiras e exposições sobre o tema da limpeza urbana deverão ser realizadas simultaneamente e com freqüência anual. No decorrer das feiras e exposições deverão ser realizados concursos sobre pesquisas, trabalhos técnicos e reportagens para os níveis estudantis superiores e secundários sobre o tema da limpeza urbana, quando deverão ser distribuídos prêmios de incentivo.

- **Realização de Campanhas**

As campanhas objetivam alcançar um público maior e distribuído em todos os diferentes bairros do município. As campanhas deverão abranger temas mais amplos desde a reciclagem até a minimização da geração dos resíduos. Serão, portanto, dirigidas ao público em geral e deverão abordar temas mais genéricos.

Nas campanhas deverão ser utilizados os meios de comunicação disponíveis, tais como: "out doors", entrevistas divulgadas pelo rádio e televisão, reportagens e panfletagem. Apresentam-se a seguir alguns temas que poderão ser abordados em campanhas.

TEMA 1 - Coleta seletiva

Deverá ser realizada uma campanha especifica sobre coleta seletiva na época em que estiverem sendo instalados os PEVs que atenderão este tipo de coleta.

TEMA 2 - Segregação de RSSS

Uma campanha com este Tema, embora seja voltada para um universo mais restrito que são os hospitais e demais estabelecimentos de prestação de serviços de saúde, é de importância, pois os resultados reverterão em prol da proteção da saúde da população e do meio ambiente.

TEMA 3 - Limpeza urbana

Uma campanha ampla de divulgação sobre o que é a limpeza urbana objetivará educar a comunidade através de informações a respeito do lixo e de como reduzir a sua geração, destacando a importância dos serviços de limpeza urbana para manter a cidade limpa e bela.

. Cronograma de Desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental

Conforme já mencionado, o Programa de Educação Ambiental ora proposto deverá se desenvolver por meio de ações conjugadas através de eventos, campanhas e feiras e exposições.

Os seminários e painéis deverão ser realizados a cada trimestre e as campanhas durante todo o ano. As feiras conjugadas com exposições deverão ser realizadas uma vez por ano.

A Tabela 7.7 apresenta o cronograma anual de desenvolvimento do programa de educação ambiental a ser implantado no município de Jacareí.

TABELA 7.7
CRONOGRAMA ANUAL DE DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ITENS DO PROGRAMA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Seminários e painéis												
Feiras e exposições												
Campanhas												

Elaboração: Proema Engenharia e Serviços S/C Ltda.

Para a elaboração do Programa de Educação Ambiental está prevista uma equipe formada por um coordenador e quatro técnicos com conhecimento da área.

A Tabela 7.8 apresenta a relação de pessoal, materiais e equipamentos para a implantação do programa de educação ambiental no município de Jacareí.

TABELA 7.8.
RELAÇÃO DE PESSOAL, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE
1	**PESSOAL**	
	Monitores / instrutores	2
	Servente	1
2	**MATERIAL PERMANENTE**	
	Retroprojetor	1
	Aparelho de vídeo cassete	1

	Televisor 20”	1
	Projetor de slides	1
	Computador Pentium III (completo)	1

CONTINUAÇÃO DA TABELA 7.4

	Cavalete flip-chart	1
	Quadro magnético	1
	Mesa para computador	1
	Mesa para Escritório	1
	Cadeira/mesa (sala de aula)	60
	Linha de telefone/aparelho	1
	Lixeiras tipo escritório	4
	Armários de aço com porta	2
3	**MATERIAL DIDÁTICO**	
	Folders	5.000
	Cartilhas	2.000
	Cartazes	1.200
	Folhetos	24.000
	Disquete (caixa com 10)	5
	Pincel atômico (jogo 4 cores)	12
	Tinta para impressora (color pb)	12
	Papel A4 resma	5
	Transparência caixa com 50 unidades	4
	Pastas suspensas	50
4	**CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**	
	Serviços gráficos	1
	Divulgação (rádio, tv, jornal, out-door)	1
5	**EVENTOS**	
	Seminário ou painéis	semestrais
	Exposição ou feiras	Anuais

7.5. Proposições para a Destinação Final dos RSDV

Neste capítulo são feitas considerações e proposições com vistas a disposição final dos resíduos coletados no município, nos próximos anos. A qual será efetuada no aterro sanitário e Jacareí.

Plano de Encerramento do Aterro

A última camada do aterro é sempre a mais vulnerável, podendo ocorrer a inversão das declividades, o que ocasionará a destruição das drenagens e conseqüentemente o acúmulo de água na superfície, intensificando a geração de percolados. Portanto, após o encerramento do empreendimento, deverá ser espalhada uma camada de terra com a finalidade de nivelar a superfície e manter as declividades previstas quando da elaboração do projeto executivo. Conforme

explicitado anteriormente, esta cobertura final deverá ter uma espessura mínima de 1,00 (um) metro, a qual servirá de base para o plantio de grama ou vegetação.

As águas pluviais captadas pela drenagem deverão desaguar em caixas dissipadoras de energia, objetivando reduzir a velocidade de escoamento das águas superficiais e evitar a erosão do solo nos pontos de descarga. O sistema de drenagem permanente das camadas de resíduos deverá ser mantido em funcionamento após o encerramento do empreendimento.

Toda a área deverá ser mantida cercada para evitar a entrada de pessoas não autorizadas no local.

. Uso Futuro da Área do Aterro após o Alteamento

Não é recomendável a construção de edificações sobre um aterro de resíduos sólidos urbanos devido a alguns fatores, entre eles ressalta-se a eventual emanação de misturas gasosas provenientes da decomposição dos resíduos orgânicos a serem dispostos no local. Estes gases contêm metano (CH_4), cuja concentração ao atingir entre 5 a 15% da composição do ar, forma uma mistura explosiva. Por este motivo, desaconselha-se a ocupação da área onde foram implantados aterros sanitários, com edificações, pois estas poderão favorecer a concentração de metano no interior de seus cômodos.

Outro fator importante é a possibilidade de recalques localizados ou generalizados da superfície do aterro em decorrência da redução do volume da matéria orgânica, em função da sua decomposição e da carga do aterro. Assim sendo, a implantação de edificações sobre aterros encerrados deve ser evitada, visto exigirem camadas de cobertura finais melhor estruturadas e cuidadosa drenagem dos gases. Além disso, as edificações exigiriam tratamento especial de fundações, sistema de exaustão de gases e medidas de controle contra explosões por acúmulo de metano.

No entanto, desde que os gases sejam devidamente canalizados por tubulações adequadamente construídas e mantidas durante e após a operação dos aterros e que a cobertura final possua espessura suficiente para isolar os resíduos sólidos dispostos da superfície do terreno, as áreas poderão ser utilizadas para outros fins, tais como: parques e/ou áreas de lazer.

Vale ressaltar que deverão ser evitadas escavações sobre o aterro compactado. Portanto, não estão previstas construções ou atividades que possam colocar em risco a segurança das pessoas envolvidas na manutenção dos aterros após o seu encerramento. Entretanto, conforme mencionado anteriormente, não há impedimentos na utilização das áreas de aterros encerrados para a implantação de parques ou atividades de lazer a céu aberto, por exemplo. Neste último caso recomenda-se que a espessura da última camada de cobertura de solo seja, no mínimo, de 1,5 (um e meio) metros.

7.6. Instrumentos de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana.

A percepção dos cidadãos no que se refere à limpeza urbana está voltada para dois serviços que podem ser imediatamente observados pelos mesmos : a varrição das ruas, avenidas e praças e a coleta dos resíduos domiciliares.

O primeiro, os serviços de varrição dos logradouros espelham a qualidade dos serviços realizados pelos órgãos da Prefeitura encarregados dos mesmos ou pela empresa privada contratada para realizá-los. Já o segundo, definido como sendo os serviços de coleta dos resíduos domiciliares, afeta mais diretamente as donas de casa, uma vez que os resíduos não coletados tendem a se transformar em criadouros de insetos e terminam por exalar odores desagradáveis em virtude da putrefação das matérias orgânicas contidas nos mesmos.

Os serviços terceirizados de limpeza urbana da cidade somente serão bem realizados quando a contratante, a Prefeitura Municipal de Jacareí, desenvolver um programa de fiscalização sobre os serviços contratados.

Na Tabela 7.9 propõe-se o plano de fiscalização dos serviços de varrição de ruas, coleta de resíduos nos domiciliares e nos estabelecimentos de serviços da saúde, de tratamento/desinfecção dos resíduos de saúde e de operação do aterro sanitário.

TABELA 7.9.
PLANO DE FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA PARA JACAREÍ.

SERVIÇOS	ITENS DO SERVIÇO	FREQÜÊNCIA	Nº. DE FISCAIS
Coleta dos RSDV – domiciliares e feiras livres.	Observação após a execução dos serviços de resíduos deixados nas calçadas ou não coletados.	SEMANAL	**4**
Coleta dos RSSS – hospitais e farmácias.	Observação intra-hospitalar de resíduos coletados e da segregação dos resíduos infectados.	MENSAL	**1**
Varrição manual e mecanizada de ruas, praças e jardins.	Observação após a execução dos serviços de resíduos deixados nas calçadas, nas sarjetas ou em papeleiras..	SEMANAL	**4**
Desinfecção dos resíduos de saúde	Eficiência da desinfecção por análise dos laudos bacteriológicos fornecidos pela empresa responsável pela.operação da unidade de desinfecção.	TRIMESTRAL	**1**
Operação do aterro sanitário	Espalhamento dos resíduos, cobertura das células e coleta/transporte do chorume. . .	DIÁRIA	**1**
	Avaliação dos laudos das		

Monitoramento	análises de amostras dos poços de monitoramento do lençol freático e do chorume.	TRIMESTRAL	**1**

O número de fiscais necessários à realização dos serviços de fiscalização é de 12(doze) fiscais, assim distribuídos:

- 6(um) fiscal para os serviços de coleta dos RSD e dos RSSS,
- 2(um) fiscal para os serviços de aterro sanitário, desinfecção dos RSSS e monitoramento das variáveis ambientais e
- 4(quatro) fiscais para os serviços de varrição.

Os fiscais serão instruídos a comunicar por escrito as irregularidades observadas, em relatório de ocorrência a ser preparado ao término do dia de trabalho,

7.7. Implementação do serviço de " Disque Limpeza"

Sugere-se que seja implementado em Jacareí um programa de orientação e atendimento à População, denominado "Disque limpeza".

Com tal implementação pretende-se:

- Estabelecer um canal de comunicação privilegiado entre a população e o poder público, pois é através desse serviço que a população tem condições de opinar sobre a qualidade dos serviços de limpeza pública oferecidos;
- Receber reclamações e sugestões pertinentes à Limpeza Urbana, no que diz respeito à coleta e varrição;
- Esclarecer dúvidas e
- Avaliar a qualidade e aceitação da população com relação aos serviços.

O munícipe que deseja fazer uma reclamação ou sugestão sobre assuntos pertinentes à coleta e varrição deverá entrar em contato com um número de telefone especifico amplamente divulgado na mídia impressa e falada.

Todos os veículos de coleta contratados pela Prefeitura que circularem na cidade deverão possuir tal número de telefone estampado em suas laterais.

O atendimento a população permitirá a identificação dos tipos de problemas mais comuns citados nas reclamações, em que regiões ocorrem e com que freqüência, estabelecendo relações entre as empresas contratadas e o tempo levado para sua solução e resposta.

O ideal é que o atendimento seja feito todos os dias da semana durante 24 horas, sendo que, de 2ª a 6ª feira das 8,00 às 20,00 horas o atendimento deve ser direto, efetuado pelos operadores do **Disque, limpeza**. Após este horário e aos sábados, domingos e feriados, o atendimento pode ser realizado através de secretária eletrônica, neste caso o munícipe deve gravar a sua reclamação ou sugestão que

será encaminhada nas primeiras horas da manhã seguinte ou será realizado um novo contato para maiores esclarecimentos.

7.8. Proposições para o Modelo de Contratação dos Resíduos Sólidos

As municipalidades podem organizar e executar seus serviços de tratamento e destinação de resíduos de diversas formas, a saber:

- **De maneira centralizada**, através da **própria administração direta**, utilizando para todas as etapas dos serviços o pessoal que compõe suas secretarias e departamentos;

- **De maneira descentralizada**, através de **pessoa jurídica distinta do município**. Neste caso, tanto poderá ser uma entidade criada pelo município com esta finalidade, ou empresas privadas.

  No caso dos serviços serem executados de forma descentralizada, essa atribuição geralmente é efetivada através de contrato, onde estão detalhados seu objeto – uma ou várias etapas de limpeza pública, as condições, os direitos e as obrigações dos participantes.

  Estes contratos podem referir-se à permissão ou à concessão. A diferença básica quanto à permissão é o grau de precariedade existente no tipo de tarefa executada, ou seja, a ocorrência de mudanças freqüentes em relação a mesma. Por este motivo, este tipo de contrato não garante prazo determinado e

- **Contratação de serviços junto à iniciativa privada**.

Essa modalidade incorpora algumas vantagens que se traduzem em maior eficiência para o setor, ou seja, um maior número de usuários poderá ser atendido com o mesmo montante de recursos empregados. Tanto no que se refere aos recursos humanos quanto aos veículos e equipamentos utilizados. Em relação a estes últimos, verifica-se uma maior agilidade na aquisição de peças de reposição, facilitando a manutenção dos equipamentos e ampliando a sua vida útil. Quanto à política de recursos humanos, existe maior flexibilidade para a formação e contratação de pessoal.

Além do mais, a descontinuidade administrativa está sempre presente no setor público, provocando, muitas vezes, a interrupção de projetos importantes e até mesmo a exclusão de técnicos competentes de postos chave.

A atual situação do município de Jacareí com relação aos serviços de limpeza urbana é de ausência de recursos financeiros para fazer frente aos investimentos, propostos nesta Revisão e Adequação de PLU, que se vislumbram no curto ou médio prazo, a saber:

- Estudos de viabilidade ambiental e de licenciamento de um novo aterro sanitário.
- Implantação de um novo aterro sanitário.

- Instalação e operação de uma estação de pré-tratamento do chorume gerado no atual aterro sanitário.
- Encerramento do atual aterro sanitário.
- Manutenção e gerenciamento ambiental do antigo aterro que deverá ser encerrado em, no máximo, 3 anos e 3 meses anos.
- Instalação de centros de triagem e reciclagem de coleta seletiva.
- Instalação de uma usina de compostagem.
- Instalação de uma unidade de recuperação de entulhos.

Os custos estimados para os investimentos acima elencados estão relacionados na Tabela 7.10.

TABELA 7.10
CUSTOS ESTIMADOS PARA AS OBRAS E SERVIÇOS.

DISCRIMINAÇÃO DAS OBRAS E OU SERVIÇOS	PRAZO (meses)	CUSTOS (R$ 1,00)
Viabilidade ambiental e licenciamento do novo aterro sanitário	**24**	**300.000,00**
Implantação do novo aterro sanitário.	**6**	**2.000.000,00**
Encerramento do atual aterro sanitário	**3**	**500.000,00**
Manutenção e gerenciamento ambiental do antigo aterro	**240**	**4.800.000,00**
Instalação de centros de triagem e reciclagem de coleta seletiva	**5**	**500.000,00**
Instalação de uma usina de compostagem	**8**	**300.00,00**
Instalação de uma unidade de recuperação de entulhos	**6**	**1.000.000,00**

Elaboração PROEMA Engenharia e Serviços Ltda

Em vista desses fatos, a PROEMA propõe que seja adotado o sistema de concessão dos serviços de limpeza por 20 anos, cabendo à concessionária os investimentos e a realização dos serviços.

8. CUSTOS DOS SERVIÇOS

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

8. CUSTOS DOS SERVIÇOS

Neste capítulo estão apresentados os custos dos principais serviços de limpeza pública.

8.1. Custo de Operação e Manutenção do Aterro Sanitário e de Instalação de um Futuro Aterro Sanitário

A implantação e operação de um aterro envolvem a aplicação de materiais, o emprego de equipamentos e de pessoal em regime de dedicação parcial e/ou integral.

Considerou-se, para efeito de custos de equipamentos, o custo de locação dos mesmos. Desta forma, a empresa responsável pelo aterro poderá avaliar a possibilidade de se adquirir, por "leasing" ou outra modalidade, os equipamentos de que não dispõem, bem como comparar os custos apresentados com o custo interno dos equipamentos de que dispõem.

Os custos de mão-de-obra apresentados no presente projeto envolvem salários diretos e encargos sociais, correspondendo a um fator de multiplicação igual a dois sobre o salário pago.

8.1.1. Custo de Implantação

Os custos estimados para implantação de alteamento do futuro aterro estão apresentados na Tabela 6.1.

TABELA 8.1.
ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO FUTURO ATERRO SANITÁRIO

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	Custo (R$) (*)
Execução e impermeabilização do aterro de base	800.000,00
Rede de drenagem de percolado no aterro de base	180.000,00
Rede de drenagem de percolado do aterro de base até a ETE	60.000,00
Sistema de drenagem dos gases no aterro de base	120.000,00
Sistema de drenagem superficial	60.000,00
Lagoas de Estabilização	200.000,00
Execução de cercamneto e barreiras vegetais	80.000,00
Poços de Monitoramento	25.000,00
Balança rodoviária de 60 t	85.000,00
Infra-estrutura predial	250.000,00
Drenagem dos gases no aterro de base	90.000,00
Extensão da rede eletrica	50.000,00
TOTAL	2.000.000,00

Obs. (*) os custos serão mais bem definidos quando da elaboração do projeto básico do futuro aterro.
Elaboração PROEMA Engenharia e Serviços Ltda

A implantação será realizada de acordo com o projeto básico que deverá constar do edital de licitação..

8.2. Custo Implantação e Operação da Coleta Mecanizada dos RSDV

Definiu-se, nesse trabalho, o valor de R$ 54,27/t coletada, entretanto, nesse valor não se encontra incluído o BDI (benefícios e despesas indiretas) da futura empresa prestadora de serviços.

Para a definição desse custo, foram adotadas algumas premissas de cálculo resumidas a seguir:

Quantidade mensal a ser coletada: 4.750 t, definida como 95% de média mensal a ser coletada nos próximos 5 anos.
No de viagens por caminhão: 3
No de caminhões necessários: 7 (com reserva técnica)
Veículos de fiscalização: 2 (a serem usados pela prestadora de serviços para acompanhamentos dos serviços)

8.3. Custo de Implantação de Contêineres de 1000 litros

O preço de fornecimento de contêineres de 1000 litros para serem alocados às ações de coleta e limpeza pública foi estimado em R$ 1.900,00 por contêiner (sem BDI).

No presente trabalho admitiu-se que os contêineres serão instalados em locais a serem definidos pela SMA e que serão instalados 600 contêineres em 5 anos a uma taxa de instalação de 10 contêineres por mês.

8.4. Custo da Operação da Varrição Manual

O preço do serviço de varrição manual foi estimado pela PROEMA em R$ 40,26 /km de sarjeta (sem BDI)

Para a definição desse custo, foram adotadas algumas premissas de cálculo, tais como fornecimento de veículos de fiscalização, papeleiras e outros, que estão resumidas a seguir:

Quilometragem diária ponderada a ser varrida: **100 km**
Velocidade média de varrição de um gari (medida na sarjeta) : 0,26 km/turno
Veículos de fiscalização: 2 (a serem usados pela prestadora de serviços para acompanhamentos dos serviços)

8.5. Custo de Implantação e Operação da Varrição Mecanizada

O preço do serviço de varrição mecanizada foi estimado em R$ 362,00 /km/eixo de rua.

Para a definição desse custo, foram adotadas algumas premissas de cálculo tais como: quilometragem mensal a ser varrida: 2000 km, aluguel de varredeira e outros.

8.6. Custo de Implantação e Operação da Coleta dos RSSS

O preço do serviço de coleta e transporte dos RSSS até a usina de tratamento foi estimado em R$ 474,00 / t (sem BDI).

8.7. Custo de Implantação e Operação do Tratamento dos RSSS

O preço do serviço de tratamento dos RSSS foi estimado em R$ 2.576,00 / t (sem BDI).

8.8. Custo de Implantação de Usina de Triagem

Apresenta-se a seguir a descrição dos custos implantação e de aquisição de equipamentos (Tabela 8.2) necessários à operação dessa Usina.

TABELA 8.2.
ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE UMA USINA PADRÃO DE TRIAGEM EM JACARÉI

ESPECIFICAÇÕES		CUSTO UNIT.	CUSTO FINAL
. EQUIPAMENTOS E EDIFICAÇÕES	**NÚMERO**	**(R$/unid.)**	**(R$ 1,00)**
Edifício galpão da central de triagem (200 m²)	1	400,00/m²	80.000,00
Empilhadeira a gás.	1	UNID	8.000,00
Carrinhos plásticos de transporte dos recicláveis	10	120,00	1.200,00
Prensa hidráulicas para latas	1	8.000,00	8.000,00
Prensa hidráulicas para papeis e papelões	1	8.000,00	8.000,00
Bombas de recalque da água potável(1,1 CV)	1	200,0	200,00
Computador com impressora	1	2.500,00	2.500,0
Escrivaninhas com cadeiras da administração	2	200,00	200,0
Mesa com 10(dez) cadeiras do refeitório	1	30,00	500,00
Armários de aço dos vestuários.	20	50,00	1.000,00
TOTAL			**109.600,00**

8.9. Custo de Implantação de PEV´s e Coleta de Materiais Recicláveis

No presente estudo considerou-se a implantação de100 PEV´s no município e a alocação de uma equipe especial para a coleta dos materiais recicláveis através de um caminhão dotado de guindaste, tipo MUNCK ou equivalente, .

O preço do serviço de implantação dos PEV´s e realização da coleta dos mesmos através de equipe especialmente alocada a esse serviço foi estimado em R$ 380,00/t(sem BDI).

8.10. Custo de Implantação/Operação da Usina de Compostagem de resíduos de feiras livres e podas de árvores

O dimensionamento e as especificações de mão de obra e dos equipamentos necessários para a implantação, triagem, trituração e compostagem dos materiais provenientes das podas de árvores e das feiras livres estão apresentados a seguir na Tabela 8.3.

TABELA 8.3
RELAÇÃO DE PESSOAL E DOS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS NA UNIDADE DE COMPOSTAGEM DE JACAREI

Relação de Pessoal	**Turno** 07:00 às 11:00 14:00 às 18:00
Administrativo	Quantidades
Administrador	1
Sub Total	**1**
Operação	
Operadores de segregação de materiais lenhosos	1
Operadores de trituração	1
Transportadores de materiais triturados	2
Serventes	1
SubTotal	**5**
Limpeza Geral – Externa	
Serventes	1
Encarregado de produção	1
Operador de pá carregadeira	1
SubTotal	**3**
Total Geral	**9**
Veículos e Equipamentos	**Quantidades**
Unidade de trituração para 10 t/dia ou equivalente	1
Pá Carregadeira tipo W20B	1
Carreta com capacidade de 5 m3	1
Sub Total	**2**
Ferramentas	
Pás	3
Vassourões	5
Caixa de ferramentas(completas)	1
Sub Total	**9**
Total Geral	**13**

Elaboração: Proema Engenharia e Serviços S/C Ltda.

Os custos necessários para a implantação e operação da usina estão estimados em, respectivamente, R$ 300.000,00 e R$ 50,00 /t.

8.11. Custo de Operação de equipe de serviços diversos

No presente estudo considerou-se a operação de uma equipe de serviços diversos formada na Equipe tipo 2 por 1(um) motorista, 15 (quinze) serventes, um caminhão e ferramentas.

O preço do serviço de operação da equipe de serviços diversos foi estimado em R$ 2.439,00 / dia (sem BDI).

8.12. Planilha de Custo do Sistema de limpeza Pública de Jacareí para o ano de 2007

A Tabela 8.4 que se segue apresenta um orçamento preliminar dos custos de operação dos serviços de limpeza urbana no município de Jacareí, no ano de 2007.

TABELA 8.4
ORÇAMENTO PRELIMINAR DOS CUSTOS DE LIMPEZA PÚBLICA EM JACAREÍ EM 2007

ATIVIDADE	UNIDADE	QUANTIDADE ANUAL	UNITÁRIO SEM BDI (R$)	SUB TOTAL (R$)
Coleta Manual dos RSDV e Feiras Livres	t	36.641	54,27	1.988.507,07
Fornecimento de Conteineres de 1000 l	unid/ano	120	1.900,00	228.000,00
Varrição Manual de Vias e Logradouros	km	32.184	40,26	1.295.727,84
Varriçao Mecanizada	km por sarjeta	24.000	362,00	8.688.000,00
Coleta e Transporte de Resíduos de Saúde	t	206	475,00	97.850,00
Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Saúde	t	206	2.576,00	530.656,00
Instalaçao da Usina de Triagem dos RSCS	1	1	109.600,00	109.600,00
Implantação de PEV´s	t/ano	100	345,00	34.500,00
Instalação de Novo Aterro Sanitário	1	1	2.000.000,00	2.000.000,00
Implantação/Operação da Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos de Feiras Livres e Podas de Àrvores	t	1	300.000,00	300.000,00
Operação de Aterro Sanitário	t	38.888	41,00	1.594.408,00
			TOTAL	16.867.248,91

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. L. - Previsores Sinótico-meteorológicos para a Dispersão de Poluentes na Região da Grande São Paulo, INPE - 3600-tdl/197. São José dos Campos, 1985.

AZEVEDO, David da Costa - Chuvas no Brasil, Departamento Nacional de Meteorologia, Brasília, 1974.

CETESB - Normalização Técnica 06.010 - Construção de Poços de Monitoramento de Aqüífero Freático - Procedimento, Novembro/97.

CETESB - Normalização Técnica P4.241 - Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos, Março/82.

CETESB - Resíduos Sólidos Industriais - Série Atas da CETESB, Agosto/85.

CETESB - Aterro Sanitário - Treinamento - Resíduos Sólidos Urbanos e Limpeza Pública, 1990.

FÚLFARO, V. J. & SUGUIO, K. 1968 - A Formação Rio Claro, Neocenozóico e seu Ambiente de Deposição. OIGG, São Paulo, Volume 20, pags. 45 a 60.

NELMAYER, L. E. - “Forecasting Air Pollution Potential. Monthly Weather Review”,

88 (3): 88-96, mar. 1960.
PENMAN, H. L. - “Evaporation, Transpiration and Evapotranspiration. In: Vegetation and Hydrology,. Farnham Royal, ComAgricBureau, 1963.

PIRES, F.A. & PETRI, S. 1991 - O subgrupo Itararé na região de Capivari-Rafard, estado de São Paulo. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 2o., Atas..., SBG, São Paulo, pp. 391-396.

PONÇANO, W.L. et alii. 1981 - Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. Pró-Minério/SICCT, 94 p.

THORNTHWAITE, C. W. - “And Approach Toward a Rationnal Classification af Climates. Geog. Rev., 1948.

ZUQUETTE, L.V & GANDOLFI, N. 1992 - Mapeamento geotécnico da região de Campinas (SP, Brasil) e sua importância para o planejamento regional. Geociências, Universidade Estadual Paulista-UNESP, 11(1): 191-206.

10. EQUIPE TÉCNICA

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

8. EQUIPE TÉCNICA

Os profissionais vinculados à PROEMA que participaram na elaboração do presente Plano de Limpeza Pública estão apresentados, a seguir.

Coordenação Geral

Maria Helena de Andrade Orth
Engenheira Química

Equipe Técnica

Fernando Sodré da Motta
Engenheiro Eletricista e Mestre em Física
CREA n.º 226681 PE-FN – Visto CREA São Paulo 164970

Márcia de Andrade Ribeiro Nogueira
Engenheira Sanitarista
CREA n.º 05060299900/D

Arq. Vicente Mello
CREA n.º 060.118.990.3

Equipe de Apoio

Digitadora
Miriam Vieira de Souza

Estagiários
Carlos Eduardo Lopes
Gabriela Regina de Paula Silva
Ana Paula Silva

ANEXO I – RELAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

ANEXO I – RELAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

RELAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SAÚDE

1	ASILO	CONEGO JOSÉ BENTO, 553
2	ASILO	CONEGO JOSÉ BENTO, 443
3	ASSIST. CLÍNICA	RUA PRUDENTE DE MORAES, 27
4	CANIL CURRAL DO CONSELHO	BOM JESUS, S/N
5	CENTRO DE DIAGNÓSTICO	LINS DE ARAÚJO, 41
6	CENTRO DE DIAGNÓSTICOS	PRAÇA LINS DE ARAÚJO, 41
7	CENTRO DO SORRISO	AV. NOVE DE JULHO, 66
8	CENTRO ESPECIALIZADO	MAJOR ACÁCIO FERREIRA, 680
9	CLIN. VET. NECO INU	AV. PENSILVANIA, 350
10	CLINICA	ANTONIO, 150
11	CLÍNICA	JOSÉ BONIFÁCIO S/N
12	CLÍNICA DA MUNLHER	PROF JOB AYRES DIAS, 76
13	CLINICA DENTÁRIA SORRIDENTE	AV. NOVE DE JULHO, 150
14	CLÍNICA DISTAL	ALASKA, 40
15	CLÍNICA MÉDICA 24 HORAS	ANTONIO AFONSO, 307
16	CLINICA ODONTO CAP	AV. ARIZONA, 466
17	CLÍNICA VET. BOM TRATO 1	R. BARÃO, 1217
18	CLINICA VET. PRO. PET	R. JORGE MAOIDE, 38
19	CLINICA VETERINÁRIA	SCHIQUINHA SCHURING, 336
20	CLINICA VETERINÁRIA	PENSILVANIA, 350
21	CLÍNICA VETERINÁRIA	MOISÉS ROUSTON, 505
22	CLÍNICA VETERINÁRIA	SANTA HELENA, 577
23	CLÍNICA VETERINÁRIA	BRUNO DE CÁRIA, 117
24	CLÍNICA VETERINÁRIA	R. SENADOR JOAQUIM MIGUEL, 52
25	CLÍNICA VETERINÁRIA	JOÃO AMÉRICO DA SILVA, 249
26	CLÍNICA VETERINÁRIA BOM TRATO 2	BARÃO DE JACAREÍ, 1217
27	CLÍNICA VETERINÁRIA CARUANA	JOÃO AMÉRICO SILVA, 333
28	CLÍNICA VETERINÁRIA VET VITAE	SENADOR JOAQUIM MIGUEL, 520
29	CONSULTÓRIO MÉDICO	EDUARDO SIX, 121
30	CRECHE ESCOLA CIDADE SALVADOR	R. MOGI DAS CRUZES
31	CRO JACAREÍ	CHIQUINHA SCHURING, 325
32	CRUZ VERMELHA	PENSILVANIA, 645
33	DENTISTA	AV. VALE DO PARAÍBA, 261
34	DENTISTA	AV. PENSILVANIA, 461
35	DENTISTA	R. TAKIOTA, 161
36	DENTISTA	R.TAKIOTA, 365
37	DENTISTA	SIQUEIRA CAMPOS, 177
38	DENTISTA	BERNARDINO DE CAMPOS, 274
39	DENTISTA	FLORIANO PEIXOTO, 278
40	DENTISTA	FLORIANO PEIXOTO, 415
41	DENTISTA	FLORIANO PEIXOTO, 419
42	DENTISTA	FLORIANO PEIXOTO, 428
43	DENTISTA	FLORIANO PEIXOTO, 430
44	DENTISTA	POMPILIO MERCADANTE, 146
45	DENTISTA	POMPILIO MERCADANTE, 40
46	DENTISTA	R. SANTOS DUMONT, 72
47	DENTISTA	JOÃO AMÉRICO DA SILVA, 71 SL. 02

48	DENTISTA	JOÃO AMÉRICO DA SILVA, 430
49	DENTISTA	JOÃO AMÉRICO DA SILVA, 469
50	DENTISTA	SANTA TEREZINHA, 8
51	DENTISTA	SANTA TEREZINHA, 76
52	DENTISTA	TIRADENTES, 165
53	DENTISTA	TIRADENTES, 189
54	DENTISTA	TIRADENTES, 203
55	DENTISTA	TIRADENTES, 207
56	DENTISTA	IRMÃOS CACHUTE, 117
57	DENTISTA	IRMÃOS CACHUTE, 18
58	DENTISTA	ANTONIO AFONSO S/N
59	DENTISTA	ANTONIO AFONSO, 426
60	DENTISTA	TRES DE ABRIL, 90
61	DENTISTA	R. SOLDADO CONSTITUCIONALISTA, 27
62	DENTISTA	RUI BARBOSA, 44
63	DENTISTA	RUI BARBOSA, 52
64	DENTISTA	RUI BARBOSA, 47
65	DENTISTA	RUI BARBOSA, 506
66	DENTISTA	PRUDENTE DE MORAES, 66
67	DENTISTA	PRUDENTE DE MORAES, 27
68	DENTISTA	R. BARÃO DE JACAREÍ, 225
69	DENTISTA	BARÃO DE JACAREÍ S/N
70	DENTISTA	OLIMPIO CATÃO S/N
71	DENTISTA	OLIMPIO CATÃO, 624
72	DENTISTA	GENERAL CARNEIRO, 390
73	DENTISTA	R. FLORIANO PEIXOTO, 148
74	DENTISTA	CAMPOS SALES, 71
75	DENTISTA	BERNARDINO DE CAMPOS, 20
76	DENTISTA	BERNARDINO DE CAMPOS, 44
77	DENTISTA	CONEGO JOSÉ BENTO, 77 SL. 01
78	DENTISTA	R. LUCIO MALTA, 574
79	DENTISTA	LUCIO DE MALTA, 553
80	DENTISTA	R. LUCIO DE MALTA, 538
81	DENTISTA	R. LUCIO DE MALTA, 387
82	DENTISTA	R. LUCIO DE MALTA, 349
83	DENTISTA	R. LUCIO MALTA, 342
84	DENTISTA	R. LUCIO MALTA, 284
85	DENTISTA	R. CHAQUIBSCHEMAN AHMED, 11
86	DENTISTA	CAPITÃO JOSÉ DE MACEDO, 350
87	DENTISTA	CAPITÃO JOSÉ DE MACEDO, 340 A AND.
88	DENTISTA	CAPITÃO JOSÉ DE MACEDO, 430
89	DENTISTA	ALFREDO SCHURING, 215
90	DENTISTA	ALFREDO SCHURING, 221
91	DENTISTA	R. JD. LUIZA
92	DENTISTA	AV. DAS INDUSTRIAS
93	DENTISTA	AV. SÃO JOÃO, 748
94	DENTISTA	BERNARDINO DE CAMPOS, 274
95	DENTISTA	FLORIANO PEIXOTO, 391
96	DENTISTA	FLORIANO PEIXOTO, 419
97	DENTISTA	FLORIANO PEIXOTO, 430
98	DENTISTA	JOÃO AMÉRICO DA SILVA, 71 SL 02

99	DENTISTA	JOÃO AMÉRICO DA SILVA, 71 SL. 03
100	DENTISTA	JOÃO AMÉRICO DA SILVA, 71 SL. 04
101	DENTISTA	JOÃO AMÉRICO DA SILVA, 440
102	DENTISTA	CONEGO JOSÉ BENTO, 614
103	DENTISTA	SANTA TEREZINHA, 08
104	DENTISTA	TIRADENTES, 01
105	DENTISTA	TIRADENTES, 165
106	DENTISTA	TIRADENTES, 189
107	DENTISTA	TIRADENTES, 203
108	DENTISTA	TIRADENTES, 207
109	DENTISTA	ANTONIO AFONSO, 144
110	DENTISTA	ANTONIO AFONSO, 426
111	DENTISTA	PRAÇA ANCHIETA, 44
112	DENTISTA	PRAÇA ANCHIETA, 54
113	DENTISTA	PRAÇA ANCHIETA, 123
114	DENTISTA	TREZE DE MAIO, 51
115	DENTISTA	JOSÉ BONIFÁCIO, 61
116	DENTISTA	DONA LEONOR DIAS, 41
117	DENTISTA	TRES DE ABRIL, 90
118	DENTISTA	MAJOR ACACIO FEREIRA, 670
119	DENTISTA	CORNETEIRO DE JESUS, 157
120	DENTISTA	CORNETEIRO DE JESUS, 115
121	DENTISTA	RUI BARBOSA, 46
122	DENTISTA	RUI BARBOSA, 52
123	DENTISTA	RUI BARBOSA SL 5
124	DENTISTA	STELIO MACHADO LOURENÇO, 41
125	DENTISTA	CEL LUIS LIMA, 4
126	DENTISTA	BORBA GATO, 38
127	DENTISTA	VALENTIM PINHEIRO, 38
128	DENTISTA	BARÃO DE JACAREÍ S/N
129	DENTISTA SINDICATO RURAL	LADEIRA RODOLFO SIQUERIRA, 13
130	DENTSITA	JOÃO AMÉRICO DA SILVA, 430
131	DENTSITA	CORNETEIRO DE JESUS, 55
132	DISTAL	R. ALASKA, 40
133	DROGA QUINZE	PR. CONDE FRONTIN
134	DROGAGEM	R. DOS ANTÚRIOS, 329
135	DROGÃO	RUI BARBOSA
136	DROGARIA	AV. AVAREI, 421
137	DROGARIA	SANTA HELENA, 303
138	DROGARIA	POMPILIO MERCADANTE, 137
139	DROGARIA	BARÃO DE JACAREÍ S/N
140	DROGARIA B.NOVA ESPERANÇA	R. MIGUEL NUNES BUCUDO
141	DROGARIA FARMA JÚ E CIA	R. TAKIOTA, 359
142	DROGARIA FARMA JÚ E CIA	AV. IMIGRANTES, 515
143	DROGARIA RIACHUELO	LARGO RIACHUELO, 124
144	DROGARIA SÃO PAULO	PR. CONDE FRONTIN S/N
145	ESCOLA BENEDITA FREIRE	MEGA VILA MACHADO S/N
146	ESCOLA VILA FORMOSA	VITÓRIA, 400
147	FARMA SIÃO	CAPITÃO JOAQUIM DO PRADO, 141
148	FARMÁCIA	R. EMÍLIO MOREIRA
149	FARMÁCIA HALOPÁTICA	BARÃO DE JACAREÍ S/N

150	HOSPITAL ALVORADA	MINAS GERAIS, 180
151	HOSPITAL DAS CLÍNICAS 24 HORAS	R. ANTONIO AFONSO, 307
152	HOSPITAL POLICIN	EDUARDO SIX, 80
153	HOSPITAL SÃO FRANCISCO	R. ERNESTO DUARTE, 70
154	IML	PROF. OLINDA MERCADANTE S/N
155	LABORATÓRIO	R. EDUARDO SIX, 121
156	LABORATÓRIO	LUIS SIMON, 75
157	LABORATÓRIO	R. TRÊS PODERES, 142
158	LABORATÓRIO	JOÃO AMÉRICO DA SILVA, 230
159	LABORATÓRIO	ANTONIO AFONSO, 159
160	LABORATÓRIO ODONTOLOGICO	LARGO RIACHUELO, 18
161	LAR FRATERNO DAS ACÁCIAS	MOGI DAS CRUZES S/N
162	OAB	AV. PENSILVANIA
163	ODONTO CAP	LARGO RIACHUELO, 18
164	OSVALDO CRUZ	GENERAL CARNEIRO, 314
165	PODÓLOGO	POMPILIO MERCADANTE, 136
166	POLICLIM	R. EDUARDO SIX, 80
167	SAMESP	MAJOR ACÁCIO FERREIRA, 670
168	SAMESP	MAJOR ACACIO FERREIRA, 680
169	SANTA CASA DE MISERICÓRDIA	ANTONIO AFONSO, 119
170	SECRETARIA DA SAÚDE	MAJOR ACACIO FERREIRA, 804
171	SOFTDE	BERNARDINO DE CAMPOS, 44 SL. 02
172	SORRIDENT	CAPITÃO JOAQUIM DO PRADO, 131
173	TATOO E PIERCING	POMPILIO MERCADANTE, 86
174	UBS BAIRRO NOVA ESPERANÇA	R. JORGE M PEREIRA, 119
175	UBS P. ANDRADE	R.ANTONIO ALVES, 169
176	UBS PARQUE BRASIL	BRUNO DE CÁRIA, 200
177	UBS PARQUE SANTO ANTONIO	PRAÇA LUIS CEPULIO S/N
178	UBS PARUQE MEIA LUA	IMPRENSA, 394
179	UBS RIO COMPRIDO	R. PERNAMBUCO, 472
180	UNIDADE DA FAMÍLIA	R. LOURENÇO, 163
181	UNIMED	R. CORNETEIRO DE JESUS, 28
182	UPA	SENADOR JOAQUIM MIGUEL, 75
183	URE	R. PURUS, 79
184	VALECLIN	LADEIRA BENEDITA PRADO, 38
185	VETERINÁRIO BOM BOSCO	R. LUCIO MALTA, 38
186	VETERINÁRIO CIA DOS ANIMAIS	OLIMPIO CATÃO S/N
187	VETERINÁRIO PET FAMILY	R. MOISES POUSTON, 505
188	WAIS CAMPO SANTO	BARÃO DE JACAREÍ S/N

ANEXO II - RELAÇÃO DAS UNIDADES DE RECICLAGEM SITUADAS EM JACAREÍ

Rua Alcides Ricardini Neves, nº 12, cj.: 902
CEP 04575-050 - São Paulo – SP
Fone/Fax: (11) 5505-8969/5505-8971 E-mail: proema@uol.com.br

ANEXO II - RELAÇÃO DAS UNIDADES DE RECICLAGEM SITUADAS EM JACAREÍ

ORGANIZAÇÕES SITUADAS EM JACAREÍ QUE REALIZAM A RECICLAGEM DE RESÍDUOS

RESUMO DO NÚMERO DE ORGANIZAÇÕES

TIPO DA ORGANIZAÇÃO	NÚMERO
RAZÕES SOCIAIS DEFINIDAS	11
DEPÓSITO DE SUCATAS REGISTRADOS	03
DEPÓSITO DE SUCATAS NÃO REGISTRADOS	02
RAZÕES SOCIAIS NÃO DEFINIDAS	35
TOTAL	51

1.ORGANIZAÇÕES COM RAZÕES SOCIAIS DEFINIDAS

1.1. Aparas Ramalho
Rua Santa Cecília n° 352
Bairro: Jd. Guarani

1.2. Associação dos Catadores
Rua Ciro de Siqueira n° 20
Bairro: Jd. Maria Amélia 1

1.3. Comércio de Reciclagem Alto de Santana
Av. das Industrias n° 572
Bairro: Altos de Santana

1.4. Comércio de Reciclagem
Av. 1 s/n
Bairro: Pq. Príncipes

1.5. Esperança Comércio de Sucatas
Av. João Machado de Lima n° 791 Bairro: 6
Bairro: Nova Esperança

1.6. Faria Comércio Sucata
Rua Pereira Campo 48
Bairro: Didinha

1.7. RR Reciclagem
Av. Lucas Nogueira Garcez n° 1564,
Bairro: Nova Esperança

1.8. BR LIX Comércio de Reciclagem Ltda ME
CNPJ: 03.926.179/0001-09
Endereço: Av. Dos Migrantes n° 1931 Pq. Meia Lua
Tel: (12)3952-8576

1.9. Valdo Gonçalves ME
CNPJ: 58.651.126/0001-06
Endereço: Rodovia Geraldo Scavone n° 1.399

1.10. Donizete Nogueira dos Santos Jacareí – ME
CNPJ: 60.206.596.596/0001-02
Endereço: Av. Dom Pedro n° 1.260 Pq. dos Príncipes.
Tel: (12) 3953-7381

1.11 Alto Tietê Comércio e Resíduos Serviços
CNPJ: 27.274.559/0001-01
Endereço: Av. Ademar Pereira de Barros n° 173 Jd. Sta. Maria
Tel: (12)3951-0995

2. DEPÓSITOS DE SUCATA

2.1. Depósito de Sucata
Av. 1 n° 350 Bairro:
Bairro: Pq. dos Príncipes

2.2. Depósito de Sucata
Av. São Jorge n° 1415
Bairro: Cidade Salvador.

2.3. Comércio de Sucatas Avareí Ltda.
CNPJ: 57.170.250/0001-9
Endereço: Av. Faria Lima n° 354
Bairro: Avareí
Tel: (3951-8262

2.4. Comercial Unidas de Sucatas Ltda – ME
CNPJ: 64.488.083/0001-80
Endereço: Av. Ademar Pereira de Barros n° 1.513
Bairro: Jd. Sta. Maria
Tel: (12)3952-7575

2.5. Drasa Comércio de Sucatas Ltda.
CNPJ: 64.504.269/0001-98
Endereço: Av. Ademar Pereira de Barros n° 1.433
Bairro: Jd. Sta. Maria
Tel: (12)3955-6600

3. ORGANIZAÇÕES COM RAZÕES SOCIAIS NÃO DEFINIDAS

3.1. Reciclagem s/identifcação
Rua dos Ferroviários 510
Bairro: Jd. Mesquita.

3.2. Reciclagem s/identificação
Av. Ademar de Barros n° 513
Bairro: Prolongamento Sta Maria

3.3. Reciclagem s/identificação
Av. Diego Fontes 200
Bairro: Nova Jacareí

3.4. Reciclagem s/identificação
Av. Lucas Nogueira Garcez n° 1565
Bairro: Nova Esperança

3.5. Reciclagem s/identificação
Av. Padre Eugenio s/n
Bairro: Jd. Jacinto 2

3.6. Reciclagem s/identificação
Av. São João n° 690
Bairro: São João.

3.7. Reciclagem s/identificação
Av. São Paulo n° 547
Bairro: Rio Comprido.

3.8. Reciclagem s/identificação
Av. Silas Pires de Oliveira n° 15
Bairro: Jd. Maria Amélia

3.9. Reciclagem s/identificação
Estrada Imperador n° 231
Bairro: Rio Comprido

3.10. Reciclagem s/identificação
Próximo Rua Bahia
Bairro: Centro

3.11. Reciclagem s/identificação
Rua 25 n° 425
Bairro: Jd. Paraíso.

3.12. Reciclagem s/identificação
Rua Amazonas n° 294

Bairro: Rio Comprido

3.13. Reciclagem s/identificação
Rua Arthur da Costa Silva s/n
Bairro: Jd. Jacinto.

3.14. Reciclagem s/identificação
Rua Barão de Jacareí 1458
Bairro: Vila Formosa

3.15. Reciclagem s/identificação
Rua das Prímulas n° 664
Bairro: Jd. Primavera.

3.16. Reciclagem s/identificação
Rua Delfino de Siqueira Silva n° 94
Bairro: Jd. Liberdade.

3.17. Reciclagem s/identificação
Rua Javari s/n
Bairro: Jd. São José.

3.18. Reciclagem s/identificação
Rua Leopoldo Leite n° 252 Bairro:
Bairro: Terras de Conceição

3.19. Reciclagem s/identificação
Rua Mississipe n° 178 Bairro: Jd. Flórida

3.20. Reciclagem s/identificação
Rua Pedro Ribeiro Moreira s/n Bairro: Jd. Paraíba

3.21. Reciclagem s/identificação
Rua Arthur da Costa Silva n° 811
Bairro: Jd. Jacinto

3.22. Reciclagem s/identificação
Av. Industrias n° 717
Bairro: Terras de Conceição

3.23. Reciclagem s/identificação
Rua Mogi das Cruzes n° 197
Bairro: Cidade Salvador

3.24. Reciclagem s/identificação
Av. 1 n° 80 e 350
Bairro: Pq. Príncipes.

3.25. Reciclagem s/identificação
Av. São Paulo n° 547
Bairro: Rio Comprido

3.26. Reciclagem s/identificação
Av. Elmira Martins Moreira n° 572
Bairro: Alto de Santana

3.27. Reciclagem s/identificação
Rua Delfim da Silva F. Silva n° s/n
Bairro: Jd. Liberdade

3.28. Reciclagem s/identificação
Av. Silas Pires de Oliveira n° 640
Bairro: Maria Amélia I

3.29. Reciclagem s/identificação
Rua Jorge Pimentel n° 295
Bairro: Maria Amélia III

3.30. Reciclagem s/identificação
Estrada Imperador n° 231

3.31. Reciclagem s/identificação
Rua Amazonas n° 294

3.32. Reciclagem s/identificação
Av. São Paulo n° 547

3.33. Reciclagem s/identificação
Rua Julião Brizão n° 670

3.34. Reciclagem s/identificação
Rua Antonio Poldo n° 20

3.35. Reciclagem s/identificação
Av. São Jorge n° 1415 e 1770