



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Diagnóstico e Prognóstico



Prefeitura Municipal
de Paverama - RS



Paverama, agosto/setembro 2012

APRESENTAÇÃO

Os conceitos de resíduos vêm modificando-se com o passar do tempo. Atualmente, o chamado “lixo urbano” pode ser considerado aquele resíduo proveniente das atividades humanas ou então de origem natural, nas áreas consideradas urbanizadas. Sua origem advém do uso de matérias-primas para produção de sub-produtos de interesse econômico ou de subsistência, os quais originam rejeitos ao longo de todo o ciclo de vida de cada produto. A evolução contínua da tecnologia, dos bens de consumo e o gradativo aumento do poder aquisitivo, proporcionam uma constante modificação dos componentes encontrados nos resíduos sólidos urbanos. Devido a este fato, avaliações inerentes à geração de resíduos devem passar por diferentes etapas, as quais procuram avaliar as peculiaridades sociais, econômicas, culturais, geográficas e ambientais de cada região.

A elaboração do diagnóstico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Paverama- RS passou por avaliações locais, elencando-se, em um primeiro momento, o levantamento de dados. Este processo é indispensável para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, a fim de desenvolver ações conjuntas de forma otimizada e eficaz. O presente trabalho concretiza os estudos técnicos de engenharia, jurídicos, econômicos e financeiros, necessários à análise de viabilidade e estruturação da Política Municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Foi desenvolvido em consonância com a Lei 11.445/2007, que institui a Política Nacional de Saneamento e, também, com a Lei Federal 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os dados apresentados neste volume caracterizam as atuais condições de gestão dos resíduos sólidos domésticos e comerciais, empregados a nível municipal, elaborados a partir de levantamentos em campo e considerando programas existentes no próprio município.



MUNICÍPIO DE PAVERAMA

Rua 4 de Julho, 7220 - Centro
CEP: 95865-000- PAVERAMA - RS
Fone: (51) 3761 1044
CNPJ: 91.693.317/0001-06
Site: www.paverama.rs.gov.br

Prefeito Municipal.....Elemar Rui Dickel
Vice-prefeito.....Carlos Alberto Hartmann

Comitê Participativo

Representantes do Município.

Titular: Ângela Beatriz da Silva Brandão

Suplentes: Sérgio Enio Kich

EXECUÇÃO

LÓGICA GESTÃO AMBIENTAL INTELIGENTE LTDA.

Rua Duque de Caxias, 812 – Centro
CEP – 95 900-000 – Lajeado – RS
Fone: (51) 3726 3101
CNPJ: 10.475.138/0001-09
Site: www.gestaologica.eco.br



EQUIPE EXECUTORA

Coordenação Geral

Simone Beatris Schneider
Química Industrial
Mestre em Ambiente e Desenvolvimento
CRQ-V 05202037

Coordenação Adjunta

Marco Daniel Hinterholz
Gestor Público
CRA/RS 000125

Equipe Técnica

Ana Cláudia Schneider Kist
Administradora
CRA/RS - 40971

Francisleno Nogueira Kist
Economista
MBA em Gestão Empresarial pela FGV
CRE/RS 7.499

Lucilene Mallmann
Geóloga
CREA/RS - 128076

Elisa Ost Schmidt
Bióloga
Mestre em Ambiente e Desenvolvimento
CRBio – 58.577-03D

Acadêmica de Engenharia Ambiental

Ana Claudia Casagrande

Acadêmica de Engenharia Ambiental

Tanara Schmidt

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE FLUXOGRAMAS.....	17
LISTA DE GRÁFICOS	18
LISTA DE TABELAS	19
1 INTRODUÇÃO	23
2 OBJETIVO	25
2.1 GERAIS	25
2.2 ESPECÍFICOS	25
3 PRAZOS, HORIZONTE TEMPORAL E REVISÕES	26
4 METODOLOGIA	27
5 DIAGNÓSTICO.....	28
5.2 ASPECTOS SÓCIOS ECONÔMICOS.....	31
5.2.1 Caracterização do Município.....	31
5.2.2 Demografia.....	34
5.2.2 Urbanização.....	41
5.2.3 Desenvolvimento Social	42
6 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICA DA POPULAÇÃO	45
FONTE: EMPRESA EXECUTORA.	48
6.1 INFRAESTRUTURA VIÁRIA	53
7 ASPECTOS FÍSICOS	55
7.1 CLIMA	55
7.2 HIDROGRAFIA.....	62
7.3 GEOLOGIA.....	65

7.3.1 Grupo São Bento	65
7.3.2 Formação Botucatu	65
7.3.3 Formação Serra Geral	66
7.3.4 Depósitos Quaternários	67
8 ASPECTOS BIOLÓGICOS	67
8.1 VEGETAÇÃO	67
8.2 COBERTURA ATUAL DA VEGETAÇÃO	70
9 FAUNA	71
10 SANEAMENTO BÁSICO	72
10.1 ÁGUA	72
10.1.1 Consumos Médios "Per Capita" de Água	74
10.1.2 Mananciais e Captação	75
10.2 ESGOTO	76
11 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	76
11.1 DADOS GERAIS E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	77
11.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS	77
11.3 QUANTO A SUA NATUREZA FÍSICA	94
11.3.1 Geração per capita	94
11.3.2 Composição Gravimétrica	94
11.3.4 Teor de Umidade	94
11.3.5 Compressividade	95
11.4 QUANTO A SUA NATUREZA QUÍMICA	95
11.4.2 Potencial Hidrogeniônico (pH)	95
11.4.3 Composição Química	95
11.4.4 Relação Carbono / Nitrogênio (C:N)	96

12 LIMPEZA PÚBLICA	96
13 ACONDICIONAMENTO, COLETA E TRANSPORTE	97
13.1 ACONDICIONAMENTO	97
13.2 COLETA E TRANSPORTE	98
13.3 ESTAÇÃO DE TRANSBORDO	101
14 TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL	101
14.1 ATERRO SANITÁRIO	101
14.2 INCINERAÇÃO	103
14.3 COMPOSTAGEM	103
14.4 RECICLAGEM	105
14.5 PIRÓLISE	109
15 LEGISLAÇÃO PERTINENTE	110
15.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL	110
15.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL	114
15.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	116
15.4 POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	117
15.5 NORMAS TÉCNICAS	120
16.1 VOLUME TOTAL DE RESÍDUOS GERADOS	129
16.2 RECICLAGEM, TRATAMENTO E TRANSPORTE	130
16.3 ACONDICIONAMENTO PARA TRANSPORTE	136
16.4 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	140
16.5 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE	144
16.5.1 Destinação Final dos Resíduos de Serviços de Saúde	151
16.6 RESÍDUOS DE LIMPEZAS PÚBLICAS	151
16.6.1 Destinação Final dos Resíduos de Limpezas Públicas	154

16.7 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	156
16.7.1 Destinação Final dos Resíduos da Construção Civil	159
16.8 RESÍDUOS ESPECIAIS.....	159
16.8.1 Destinação Final dos Resíduos Especiais	159
16.8.2 Logística Reversa.....	159
16.9 RESÍDUOS PERIGOSOS	163
16.9.1 Destinação Final dos Resíduos Perigosos.....	163
17 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NO MUNICÍPIO	165
18 CUSTOS ATUAIS DE COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL.....	167
19 CUSTOS COM OS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE.....	169
20 SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO	171
20.1 RESÍDUO SÓLIDO DOMICILIAR E COMERCIAL	171
20.2 RESÍDUO DA LIMPEZA URBANA.....	171
20.3 RESÍDUO DE SERVIÇO DE SAÚDE	171
20.4 RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL	172
20.5 RESÍDUO SÓLIDO INDUSTRIAL	172
20.6 RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS.....	172
20.7 ÁREAS CONTAMINADAS.....	172
20.8 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	172
20.9 CONTRATOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	172
21 PROGNÓSTICO.....	173
21.1 METODOLOGIA	173
22 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	176
23 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CAMPANHAS EDUCATIVAS.....	177
23.1 PRATICANDO OS 5R'S	180

23.2 O PRINCÍPIO DOS 5R'S.....	180
24 CAMPANHA DE ADESÃO DA POPULAÇÃO À COLETA SELETIVA AGREGANDO A SEGREGAÇÃO	181
24.1 COOPERATIVA DE CATADORES.....	183
24.2 CATADORES INFORMAIS	185
25 COMÉRCIO DOS RECICLÁVEIS.....	187
26 RESÍDUOS DE LIMPEZAS PÚBLICAS	190
26.1 DIMENSIONAMENTO DA FREQUÊNCIA.....	190
26.2 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	191
26.3 VARRIÇÃO MECANIZADA.....	192
26.4 CAPINA E PODA – RESÍDUOS VERDES.....	196
26.5 MÁQUINAS EQUIPAMENTOS	196
26.5.1 Equipamentos Manuais.....	196
26.5.2 Equipamentos Mecânicos	198
26.6 DESTINAÇÃO FINAL	201
27 RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE.....	201
27.1 RESPONSABILIDADES DOS GERADORES DE RSS	202
27.2 GERADORES PÚBLICOS DE RSS.....	204
27.3 GERADORES PARTICULARES	204
27.4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI'S	205
28 RESÍDUOS ESPECIAIS.....	206
28.1 LEGISLAÇÃO PERTINENTE	206
28.2 RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS	206
28.3 RESPONSABILIDADE DAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS TERCEIRIZADOS ..	208
28.4 RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E FABRICANTES	209

28.5 PILHAS E BATERIAS	209
28.5.1 Legislação.....	209
28.5.2 Acondicionamento e Armazenamento Temporário	211
28.5.3 Pontos de Devolução em Áreas Urbanas	213
28.5.4 Pontos de Devolução em Áreas Rurais	215
28.5.5 Transporte	215
28.5.6 Destinação Final	215
28.6 LÂMPADAS FLUORESCENTES	217
28.6.1 Legislação.....	217
28.6.2 Acondicionamento e Armazenamento Temporário	218
28.6.3 Pontos de Devolução	220
28.6.4 Transporte	220
28.6.5 Destinação Final	221
28.7 ÓLEOS E GRAXAS.....	221
28.7.1 Legislação.....	221
28.7.2 Óleo Vegetal Pós-consumo.....	222
28.7.3 Acondicionamento e Armazenamento Temporário	223
28.7.4 Pontos de Devolução	224
28.7.5 Transporte	225
28.7.6 Destinação Final	226
28.8 PNEUS	226
28.8.1 Legislação.....	226
28.8.2 Acondicionamento e Armazenamento Temporário	229
28.8.3 Pontos de Devolução	230
28.8.4 Transporte	230

28.8.5 Destinação Final	231
28.9 EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS	232
28.9.1 Legislação Federal	232
28.9.2 Legislação Estadual.....	233
28.9.3 Acondicionamento e Armazenamento Temporário	234
28.9.4 Coleta	235
28.9.5 Destinação Final	237
28.9.6 Centrais de Recebimento no Rio Grande do Sul	240
28.9.7 Postos de Recebimento de Embalagens no Rio Grande do Sul.....	242
29 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	243
29.1 RESPONSABILIDADES DOS MUNICÍPIOS.....	245
29.2 RESPONSABILIDADES DOS GERADORES.....	246
29.3 DESTINAÇÃO FINAL	246
30 RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....	247
30.1 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO	248
30.2 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL	248
31 CENÁRIOS FUTUROS.....	250
32 GERADORES DE RESÍDUOS SUJEITOS A APRESENTAR PLANO DE GERENCIAMENTO	251
34 DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS	253
35 METAS, AÇÕES E PRAZOS.....	254
36 PROGRAMAS E AÇÕES.....	268
36.1 AÇÕES ESPECÍFICAS NOS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	271
37 INDICADORES	272



38 IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	282
38.1 MONITORAMENTO E VERIFICAÇÃO DE RESULTADOS	283
39 RESPONSABILIDADE QUANTO A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PAVERAMA – RS.....	284
40 FONTES PARA OBTENÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS PARA AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA LIMPEZA PÚBLICA E COLETA SELETIVA	294
41 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	295

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ORDEM DE PRIORIDADE PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS.	25
FIGURA 2 - PREFEITURA MUNICIPAL DE PAVERAMA – RS.	30
FIGURA 3 – BRASÃO DO MUNICÍPIO.	31
FIGURA 4 - DENSIDADE POPULACIONAL DOS MUNICÍPIOS DO VALE DO TAQUARI.....	36
FIGURA 5 - AGRICULTURA - CULTIVO DE MANDIOCA.	47
FIGURA 6 - AGRICULTURA - CULTIVO DE MILHO.....	47
FIGURA 7 – AVICULTURA.	48
FIGURA 8 – SUINOCULTURA.....	49
FIGURA 9 – SUINOCULTURA.....	49
FIGURA 10 – BOVINOCULTURA.	50
FIGURA 11 - PRODUÇÃO DE LENHA.	50
FIGURA 12 - CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA NO ESTADO.	55
FIGURA 13 - FAIXAS DE TEMPERATURA.....	56
FIGURA 14 - ESTIMATIVA DAS TEMPERATURAS MÉDIAS ANUAIS PARA O VALE DO TAQUARI – RS.	57
FIGURA 15 - ESTIMATIVA DAS TEMPERATURAS MÉDIAS MÍNIMAS ANUAIS PARA O VALE DO TAQUARI – RS.....	58
FIGURA 16 - ESTIMATIVA DAS TEMPERATURAS MÉDIAS MÁXIMAS ANUAIS PARA O VALE DO TAQUARI – RS.....	59
FIGURA 17 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL.....	60
FIGURA 18 - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAQUARI-ANTAS.....	64
FIGURA 19 - VEÍCULO COMPACTADOR.	100
FIGURA 20 - VEÍCULO BAÚ.	100
FIGURA 21 - PADRÃO DE CORES.....	106

FIGURA 22 - SÍMBOLO DA RECICLAGEM.	107
FIGURA 23 - VEÍCULO USADO PARA O RECOLHIMENTO.	130
FIGURA 24 - MATERIAIS ARMAZENADOS EM LOCAL INADEQUADO.	131
FIGURA 25 - MATERIAIS RECICLÁVEIS: METAIS, FERROS E PLÁSTICOS DUROS.	131
FIGURA 26 - MATERIAIS RECICLÁVEIS: ISOPORES.	132
FIGURA 27 - CATADOR DO MUNICÍPIO.	132
FIGURA 28 - ESTEIRA PARA TRIAGEM DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS.	133
FIGURA 29 - LOCAL DE TRIAGEM E Prensagem dos materiais.	134
FIGURA 30 - MATERIAL Prensado para a venda.	134
FIGURA 31 - CONTÊINERES PRONTOS PARA O RECOLHIMENTO.	135
FIGURA 32 - OUTDOOR POSICIONADO NA ENTRADA DA EMPRESA.	135
FIGURA 33 - RESÍDUOS DISPOSTOS INADEQUADAMENTE.	136
FIGURA 34 - ACONDICIONAMENTO COLETIVO.	137
FIGURA 35 - ACONDICIONAMENTO INDIVIDUAL.	137
FIGURA 36 - ACONDICIONAMENTO IMPROVISADO.	138
FIGURA 37 - ACONDICIONAMENTO INDIVIDUAL.	138
FIGURA 38 - ACONDICIONAMENTO INDIVIDUAL.	139
FIGURA 39 - ACONDICIONAMENTO INDIVIDUAL.	139
FIGURA 40 - LIXEIRA COLETIVA.	140
FIGURA 41 - VALA DE DISPOSIÇÃO.	142
FIGURA 42 - VALA DE DISPOSIÇÃO.	142
FIGURA 43 - TRATAMENTO DO LIXIVIADO.	143
FIGURA 44 - SISTEMA DE QUEIMA DE GASES.	143
FIGURA 45 - SECRETARIA DA SAÚDE E POSTO DE SAÚDE.	145
FIGURA 46 - POSTO DE SAÚDE LOCALIZADO NA FAZENDA SÃO JOSÉ.	146

FIGURA 47 - BOMBONAS DISPOSTAS EM LOCAL INADEQUADO, SUJEITAS A SOL E CHUVA.	146
FIGURA 48 - LOCAL SEM IDENTIFICAÇÃO E COM LIVRE ACESSO.	147
FIGURA 49 - PORTÃO ABERTO, SEM CONTROLE DE TRANSITAÇÃO.	147
FIGURA 50 - HOSPITAL SÃO JOÃO.	148
FIGURA 51 - TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE.	151
FIGURA 52 - VARRIÇÃO DO PARQUE 13 DE ABRIL.	152
FIGURA 53 - ROÇADA.	152
FIGURA 54 - VARRIÇÃO DOS PASSEIOS.	153
FIGURA 55 - RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA: PODA.	154
FIGURA 56 - RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA: VARRIÇÃO.	155
FIGURA 57 - IMAGEM GERAL DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL.	155
FIGURA 58 - RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA EM LOCAL INADEQUADO.	156
FIGURA 59 - RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.	157
FIGURA 60 - RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM FRENTE À RESIDÊNCIA.	157
FIGURA 61 - LOGÍSTICA REVERSA - ÁREA DE ATUAÇÃO E ETAPAS REVERSAS.	161
FIGURA 62 - TRIAGEM DA EMPRESA.	164
FIGURA 63 - VISTA AÉREA DA EMPRESA CINBALAGENS.	164
FIGURA 64 - FLUXO DOS 5R'S.	180
FIGURA 65 - SEGREGAÇÃO DO MATERIAL RECICLÁVEL.	182
FIGURA 66 - 1 - VASSOURA MODERNA, 2 - VASSOURÃO, 3 - VASSOURA DE BRUXA, 4 - VASSOURA PEQUENA, 5 - CHAVE PARA RALO, 6 - ENXADA PARA LIMPEZA DE RALO, 7 - PÁ QUADRADA E 8 - PÁ ESPECIAL PARA VARRIÇÃO.	192
FIGURA 67 - MINIVARREDEIRA.	195
FIGURA 68 - VARREDEIRA MECÂNICA DE MÉDIO PORTE.	195
FIGURA 69 - VARREDEIRA MECÂNICA DE GRANDE PORTE.	195

FIGURA 70 - 1 - ENXADA, 2 - CHIBANCA E 3 - RASPADEIRA.	197
FIGURA 71 - 1 - FOICE ROÇADEIRA E 2 - FOICE GAVIÃO.	197
FIGURA 72 - 1 - VASSOURA DE MATO E 2 - FORCADO DE QUATRO DENTES.	198
FIGURA 73 - ROÇADEIRA COSTAL.	200
FIGURA 74 - TRITURADOR DE GALHOS.	200
FIGURA 75 - MOTOSSERRA.	200
FIGURA 76 - COLETOR DE PAREDE PARA PILHAS E BATERIAS.	213
FIGURA 77 - COLETOR 14 LITROS PARA PILHAS E BATERIAS.	213
FIGURA 78 - COLETOR DE LÂMPADAS.	219
FIGURA 79 - CAIXA DE COLETA PARA LÂMPADAS.	220
FIGURA 80 - MODELO DE ALERTA PARA EMBALAGENS DE ÓLEO LUBRIFICANTES E PONTOS DE REVENDA.	225
FIGURA 81 - TRÍPLICE LAVAGEM.	235
FIGURA 82 - RESPONSABILIDADE DO AGRICULTOR.	236
FIGURA 83 - CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO.	236
FIGURA 84 - RESPONSABILIDADE DAS INDÚSTRIAS.	237
FIGURA 85 - RESPONSABILIDADE DO PODER PÚBLICO.	237
FIGURA 86 - GESTÃO DO PROCESSO DE DESTINAÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS NO BRASIL.	238
FIGURA 87 - SUGESTÃO DE PLANO DE AÇÃO.	272



LISTA DE FLUXOGRAMAS

FLUXOGRAMA 1 - ESTRUTURA ADMINISTRATIVA.....	29
FLUXOGRAMA 2 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	78
FLUXOGRAMA 3 - INDICADORES DE RESÍDUOS DOMICILIARES.....	83
FLUXOGRAMA 4 - PROCESSO SIMPLIFICADO DE COMPOSTAGEM.....	105
FLUXOGRAMA 5 - MANEJO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....	204

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - POPULAÇÃO RESIDENTE.....	34
GRÁFICO 2 - POPULAÇÃO RESIDENTE, MULHERES E HOMENS	34
GRÁFICO 3 - POPULAÇÃO RESIDENTE, ÁREAS RURAIS E URBANAS (HOMENS).....	35
GRÁFICO 4 - POPULAÇÃO RESIDENTE, ÁREAS RURAIS E URBANAS (MULHERES)	35
GRÁFICO 5 - PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA O PERÍODO 2010-2030	41
GRÁFICO 6 - ADAPTADO DE PREFEITURA MUNICIPAL DE PAVERAMA.	61
GRÁFICO 7 - DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL.	104
GRÁFICO 8 - RESULTADOS DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA.	166
GRÁFICO 9 - APRESENTA O NÚMERO DE CATADORES NO BRASIL.	186
GRÁFICO 10 - AÇÕES E HORIZONTES TEMPORAIS.....	255

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DOS PRAZOS, DO HORIZONTE TEMPORAL E DAS REVISÕES.....	26
TABELA 2 - HIERARQUIA DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUO	28
TABELA 3 - TAXA DE CRESCIMENTO ARITMÉTICO.....	39
TABELA 4 - TAXA DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO.	39
TABELA 5 - APRESENTA A PROJEÇÃO POPULACIONAL A PARTIR DE 2010 ATÉ 2030.....	39
TABELA 6 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH.	42
TABELA 7 - INDICADORES	42
TABELA 8 - INDICADORES DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE, 1991 E 2000.	43
TABELA 9 - ESCOLAS MUNICIPAIS E ESTADUAIS DE PAVERAMA	44
TABELA 10 - EDUCAÇÃO	45
TABELA 11 - PRODUÇÃO PRIMÁRIA – LAVOURA.....	46
TABELA 12 - PRODUÇÃO PECUÁRIA	48
TABELA 13 - ESTATÍSTICAS DO CADASTRO CENTRAL DE EMPRESAS 2010.....	51
TABELA 14 - RENDIMENTO NOMINAL MENSAL DOMICILIAR.	51
TABELA 15 – INDICADORES SÓCIOS ECONÔMICOS DE PAVERAMA/RS.....	52
TABELA 16 - VALOR ADICIONADO BRUTO (VAB) DO MUNICÍPIO DE PAVERAMA – 2009.	53
TABELA 17 - FROTA DE VEÍCULOS DO MUNICÍPIO DE PAVERAMA - 2010.	53
TABELA 18 - NÚMERO DE LINHAS TELEFÔNICAS INSTALADAS NO MUNICÍPIO DE PAVERAMA – 2004 A 2009.....	54
TABELA 19 - MUNICÍPIO ATINGIDO (EVENTOS A PARTIR DE 2011) ATIVO E ARQUIVADO.....	62
TABELA 20 - CARACTERIZAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	73
TABELA 21 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA	74

TABELA 22 - APRESENTA OS VALORES DO CONSUMO MÉDIO PER CAPITA DE ÁGUA DO RIO GRANDE DO SUL.	74
TABELA 23 - PADRÕES DA QUALIDADE DA ÁGUA EM PAVERAMA, 2011.	75
TABELA 24 - SANEAMENTO	76
TABELA 25 - RESÍDUOS DE SAÚDE	85
TABELA 26 - VEÍCULOS UTILIZADOS PARA A COLETA DE RESÍDUOS URBANOS NO BRASIL.	99
TABELA 27 - PRESERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS COM A RECICLAGEM	108
TABELA 28 - MATERIAIS RECICLÁVEIS E NÃO RECICLÁVEIS	108
TABELA 29 - PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO UTILIZADOS PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	109
TABELA 30 - PRINCÍPIOS PRÁTICOS	118
TABELA 31 - INDICADOR MÉDIO DE MASSA COLETADA "PER CAPITA".....	123
TABELA 32 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS URBANOS "PER CAPITA" COMPARATIVA ENTRE BRASIL E OUTROS PAÍSES	124
TABELA 33 - CRONOGRAMA MENSAL DE RECOLHIMENTO DO LIXO DOMICILIAR.	125
TABELA 34 - INDICADORES SOBRE A COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E PÚBLICOS.	127
TABELA 35 - INFORMAÇÕES DIVERSAS SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	128
TABELA 36 - QUANTIDADES DE TRABALHADORES REMUNERADOS ALOCADOS NO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, SEGUNDO NATUREZA DO AGENTE EXECUTOR.	129
TABELA 37 - RESÍDUOS PRODUZIDOS EM TONELADAS	129
TABELA 38 - ESTABELECIMENTOS EXISTENTES.....	148
TABELA 39 - INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE. .	150
TABELA 40 - INFORMAÇÕES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE. .	150
TABELA 41 - INFORMAÇÕES SOBRE SERVIÇOS DE CAPINA E ROÇADA.	153

TABELA 42 - INFORMAÇÕES SOBRE SERVIÇOS DE VARRIÇÃO	153
TABELA 43 - INFORMAÇÕES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL..	158
TABELA 44 - APRESENTA AS RESPONSABILIDADES DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS.	161
TABELA 45 - VOLUME GERADO DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS.	163
TABELA 46 – ESTIMATIVA DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.	165
TABELA 47 - PRODUÇÃO “PER CAPITA” DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE PAVERAMA .	166
TABELA 48 - CUSTOS COM O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DO MUNICÍPIO 2011.....	167
TABELA 49 - VALORES ARRECADADOS.....	168
TABELA 50 - DESPESAS COM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO TIPO DE SERVIÇO REALIZADO.	168
TABELA 51 - INDICADORES GERAIS.	168
TABELA 52 - VALORES EMPENHADOS POR EXERCÍCIOS E RECEITAS	169
TABELA 53 - QUANTIDADE DE RESÍDUOS DE SAÚDE.....	170
TABELA 54 - PRINCÍPIOS E OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.	178
TABELA 55 - DEFINIÇÃO DOS 5R’S.	181
TABELA 56 - ORIENTAÇÕES PARA RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS E MINIMIZAÇÃO DOS REJEITOS NA DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA.	182
TABELA 57 - PRINCIPAIS VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE COOPERATIVAS DE CATADORES. ...	183
TABELA 58 - CONDIÇÕES PARA AS COOPERATIVAS DE CATADORES.	184
TABELA 59 - PREÇO DO MATERIAL RECICLÁVEL	188
TABELA 60 - DIMENSIONAMENTO DA FREQUÊNCIA.	191
TABELA 61 - VARREDEIRAS MECANIZADAS.	193
TABELA 62 - FREQUÊNCIA DA CAPINA E PODA.	196
TABELA 63 - COMPETÊNCIA DOS GERADORES.	203
TABELA 64 - EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAL.	205

TABELA 65 - LEGISLAÇÃO PERTINENTE.	206
TABELA 66 - RESPONSABILIDADES PELO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS.	208
TABELA 67 - LIMITES ESTABELECIDOS PARA O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS.	210
TABELA 68 - DEMONSTRAM-SE ALGUMAS FORMAS DE ARMAZENAMENTO DAS PILHAS E BATERIAS.	212
TABELA 69 - PILHAS E BATERIAS DESTINADAS AO LIXO DOMÉSTICO.	216
TABELA 70 - PILHAS E BATERIAS DESTINADAS AO RECOLHIMENTO	217
TABELA 71 - FORMA DE ARMAZENAMENTO DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES.....	219
TABELA 72 - ESTRUTURAÇÃO PARA A COLETA DE ÓLEOS E GRAXAS.	224
TABELA 73 - OPÇÕES E USO DOS PNEUS.	227
TABELA 74 - PRAZOS E QUANTIDADES PARA COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS PNEUS	228
TABELA 75 - ESTRUTURAÇÃO PARA A COLETA DE PNEUS.....	229
TABELA 76 - ESTRUTURA PARA A COLETA DE AGROTÓXICOS.	237
TABELA 77 - DEFINIÇÕES E SERVIÇOS REALIZADOS PELAS UNIDADES DE RECEBIMENTO DE AGROTÓXICOS.....	238
TABELA 78 - RELAÇÃO DE PRESTADORES DE SERVIÇOS PARA RESÍDUOS ESPECIAIS.	243

1 INTRODUÇÃO

A popularização dos bens de consumo, o aumento da produção industrial e o crescimento desordenado da população, têm criado um dilema junto à comunidade moderna: o que fazer com tanto lixo? Vive-se em uma sociedade, onde a filosofia predominante chama-se descartável, estimulada pelo consumo e pela produção, o que significa, diretamente, mais rejeitos. Segundo a ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), em todo o país, foram produzidos, no ano de 2010, mais de 195 mil toneladas de resíduos sólidos por dia.

Diante de um cenário como este, existe a necessidade de criação de novas políticas de gestão pública de resíduos, que possam atuar de forma eficaz, não só com o objetivo de garantir a coleta, o tratamento e a disposição final, mas principalmente estimular a busca por mecanismos que visem à conscientização da comunidade como um todo, buscando a diminuição dos resíduos gerados no dia a dia. A partir deste preceito, o diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos urbanos do município é o primeiro passo para uma gestão otimizada, que atenda às exigências legais e proporcione qualidade de vida à população, com políticas públicas concretas e coerentes que levem em consideração as peculiaridades do município.

O presente trabalho foi estruturado de forma a apresentar o diagnóstico das atividades relacionadas com a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, descrevendo a caracterização dos serviços existentes, mostrando a situação atual da coleta de resíduos sólidos domésticos, limpeza e conservação urbana, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos especiais e industriais detalhando o funcionamento desses serviços e suas especificidades.

Sendo abordados os aspectos legais, nas esferas municipal, estadual e federal, além de delinear os contratos vigentes relacionados à limpeza pública do município. Este diagnóstico tem como objetivo o levantamento de dados “*in loco*”, os quais contribuirão para o direcionamento das ações, que visam o Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, gerados no município de Paverama– RS.

Em relação aos cenários futuros, foram traçados objetivos, metas, programas e ações, bem como os mecanismos e procedimentos a serem utilizados, tendo em vista a qualidade da prestação dos serviços.

Na fase do prognóstico se faz necessário projetar em curto, médio e longo prazo como ficará a operacionalização com a possibilidade de exercer ações conjuntas que, dotadas de sinergia, ofereçam resultados superiores e relevantes, capazes de obter ganhos representativos para a melhoria da qualidade de vida das populações.

O prognóstico tem como objetivo projetar a situação dos resíduos gerados no município de Paverama, para o período dos próximos 20 anos, identificando na viabilidade técnica e social as alternativas para a gestão ambiental dos resíduos sólidos tendo como base a Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005, e respectivo regulamento, a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, a Lei Federal nº 12.305, de 02 agosto de 2010, e toda a legislação pertinente.

2 OBJETIVO

2.1 Gerais

O objetivo geral deste trabalho é apresentar os diferentes aspectos (técnicos, institucionais, administrativos, legais, sociais, educacionais e econômicos do sistema de limpeza pública) do município de Paverama, de tal forma instituir as diretrizes básicas e auxiliar a formulação e consolidação da Política de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município.

2.2 Específicos

Um dos objetivos fundamentais estabelecidos pela Lei Federal nº 12.305/2010 é a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme demonstrado na Figura 1 abaixo.

Figura 1 - Ordem de prioridade para a gestão dos resíduos.



Fonte: Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação- GeRes, MMA – 2012.

Os objetivos específicos deste trabalho são elaborar e apresentar os diagnósticos e prognósticos dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas), a fim de possibilitar a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Paverama.

3 PRAZOS, HORIZONTE TEMPORAL E REVISÕES

Na Tabela 1 abaixo, estão relacionado o plano de atribuição pública e seus respectivos prazos estabelecidos pelo Decreto nº 7.404/2010.

Tabela 1 - Dos prazos, do horizonte temporal e das revisões.

PRAZOS PARA O MUNICÍPIO DE PAVERAMA:	
ESFERA:	Municipal;
PLANO:	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
ELABORAÇÃO:	Agosto de 2012; A elaboração é condição para o acesso dos Municípios aos recursos da União, ou por ela controlados;
VIGÊNCIA:	Indeterminado
HORIZONTE DE ATUAÇÃO:	20 anos;
ATUALIZAÇÃO OU REVISÃO:	Prioritariamente, no máximo a cada 4 anos, junto com a revisão do plano plurianual. Esta exigência, para o âmbito local, faz do PGIRS uma peça viva, que se reinventa a cada nova discussão pública, renovando o repertório de conhecimento sobre o assunto por parte da comunidade; incorporando novas tecnologias nos processos de gestão, manejo, processamento e destinação final; incorporando novos procedimentos e descartando os que já não mais se mostrem eficientes ou viáveis.

Fonte: Adaptado de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação – GeRes, 2012.

4 METODOLOGIA

A metodologia tomada para a ampliação do PMGIRS está amparada essencialmente no processo participativo, na tomada de decisões coletivas e na sistematização contínua dos resultados do processo.

Os trabalhos para a elaboração do PMGIRS foram estruturados por fases, desenvolvendo o diagnóstico e o prognóstico preliminar. As fases do trabalho geraram reuniões internas, com a formação de grupos de estudos e os resultados foram sintetizados no PMGIRS.

Para Santos e Schalch (2002), a gestão ambiental trabalha de forma ordenada as atividades humanas, para que estas originem o menor impacto possível sobre o meio. Esta organização vai desde a escolha das melhores técnicas até o cumprimento da legislação e a alocação correta de recursos humanos e financeiros.

É exigência da Lei nº 12.305/2010 que a Política Nacional de Resíduos Sólidos tenha:

- Vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos;
- Atualização a cada 04 anos;
- Conteúdo mínimo (Art.15 da lei 12.305/2010) e
- Processo de elaboração – mobilização e participação social por meio de audiências públicas.

Entre os instrumentos definidos estão: a coleta seletiva; os sistemas de logística reversa; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis, e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Segundo Santos e Schalch (2002), atualmente são diretrizes prioritárias de políticas de resíduos: evitar ou, nos casos em que não for

possível, diminuir a produção de resíduos; reutilizar ou, quando não for possível, reciclar resíduos; utilizar a energia contida nos resíduos; tornar inertes os resíduos antes da disposição final. Assim, demonstra-se na Tabela 2 a hierarquia de gestão e gerenciamento de resíduos.

Tabela 2 - Hierarquia de gestão e gerenciamento de resíduo

Ordem de importância	Ações
6	Prevenir a geração de resíduos na fonte
5	Reduzir a geração de resíduos na fonte
4	Reciclar no processo
3	Reciclar e reutilizar em outros processos
2	Tratar os resíduos sólidos para minimizar os impactos
1	Dispor os resíduos de maneira responsável e segura

Fonte: Santos e Schalch, 2002.

5 DIAGNÓSTICO

5.1 Estrutura Administrativa

A estrutura administrativa do município de Paverama é dividida em duas áreas: Gestor Público e as áreas de apoio, sendo estas as Secretarias, para um melhor entendimento foi elaborado o Fluxograma 1.

Fluxograma 1 - Estrutura Administrativa.



Fonte: Adaptado de Paverama, Prefeitura Municipal.

A primeira célula de organização é composta pelo Gestor Público, o qual é de extrema importância na vida da população, pois é no Gabinete do Prefeito que são tomadas as decisões que influenciam no dia a dia da comunidade.

O município de Paverama é composto por 05 (cinco) secretarias, sendo elas primordiais para o desenvolvimento e crescimento do Município, e como consequência é proporcionado à população uma boa qualidade de vida. Nas Figuras 2 e 3 são demonstrados a Prefeitura Municipal de Paverama e o Brasão do Município.

Figura 2 - Prefeitura Municipal de Paverama – RS.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 3 – Brasão do Município.



Fonte: Paverama, Prefeitura Municipal.

5.2 Aspectos Sócios Econômicos

5.2.1 Caracterização do Município

A história do município de Paverama deu-se através da presença de indígenas, os índios patos, supõem-se que habitavam as margens do rio Taquari.

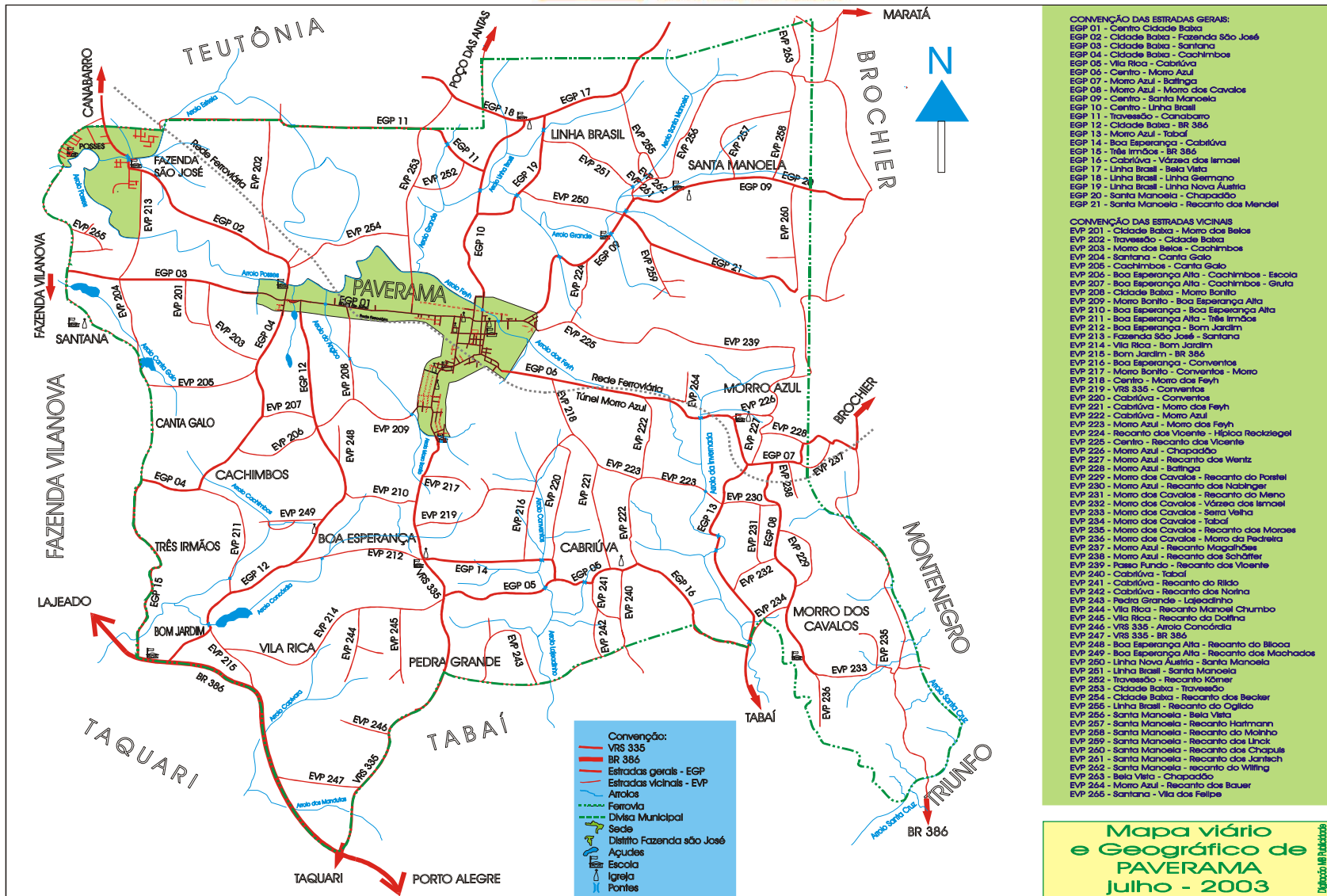
Ao final do século XVIII, ocorreu à colonização pelo homem branco, com a chegada dos açorianos oriundos de Taquari, tomando posse do lado Sul do antigo Travessão Morais, sendo que em 1817 haviam terras escrituradas em nome de Joaquim de Souza Pereira. Os alemães chegaram entre os anos 1860 e 1875, originários de São Leopoldo tomando posse do lado norte, localidade de Santa Manoela e Morro Azul.

Em 13 de abril de 1988, tornou-se Município pela Lei Estadual Nº 8.560, depois do plebiscito de 20/12/87 quando prevaleceu o SIM em



favor da Emancipação Política. Paverama originou-se do Município de Taquari.

O município de Paverama está localizado na depressão central da microrregião do Vale do Taquari, está a uma altitude média de 70 a 500 metros do nível do mar e conta com uma superfície de 169,20 Km² de área, possui uma Latitude 29° 33' 06" Sul e uma Longitude 51° 44' 07" Oeste. No Mapa 1 abaixo, é demonstrado à localização do município.



Fonte: Paverama, Prefeitura Municipal.

5.2.2 Demografia

Demografia é a área da ciência geográfica responsável por estudos da dinâmica populacional humana. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população paveramense, domiciliada no ano de 2010, era de 8.044 habitantes, distribuídos em 4.050 homens e 3.994 mulheres. Sendo 4.098 habitantes na condição urbana e 3.946 habitantes na condição rural, conforme Gráficos 1 a 4, estabelecendo uma densidade demográfica de 46,80 hab/Km², conforme demonstrado na Figura 4.

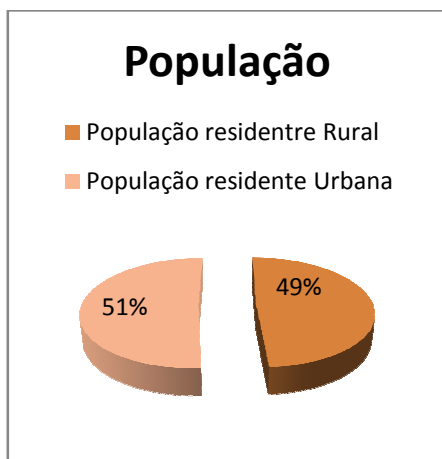


Gráfico 1 - População Residente.
Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

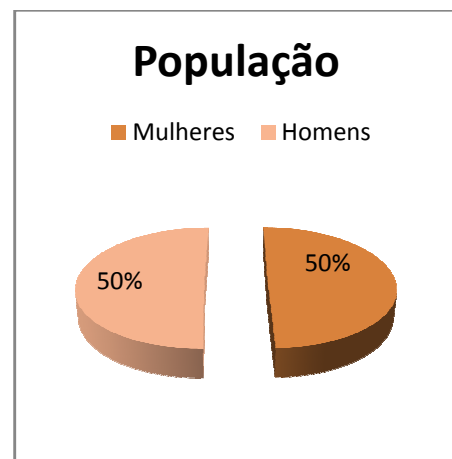


Gráfico 2 - População Residente, Mulheres e Homens. Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

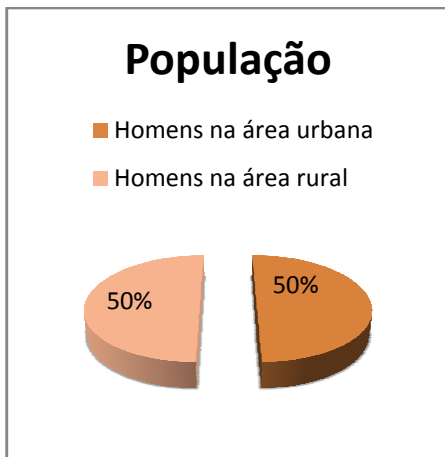


Gráfico 3 – População de homens residentes, nas áreas rurais e urbanas. Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

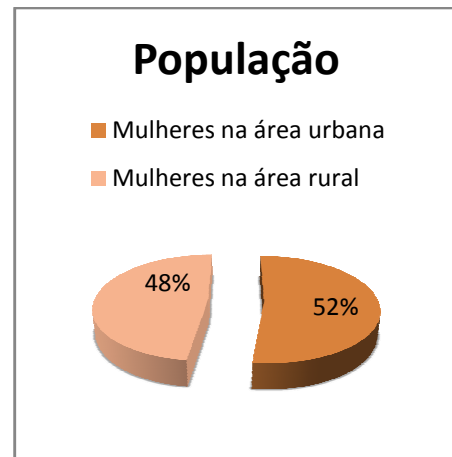
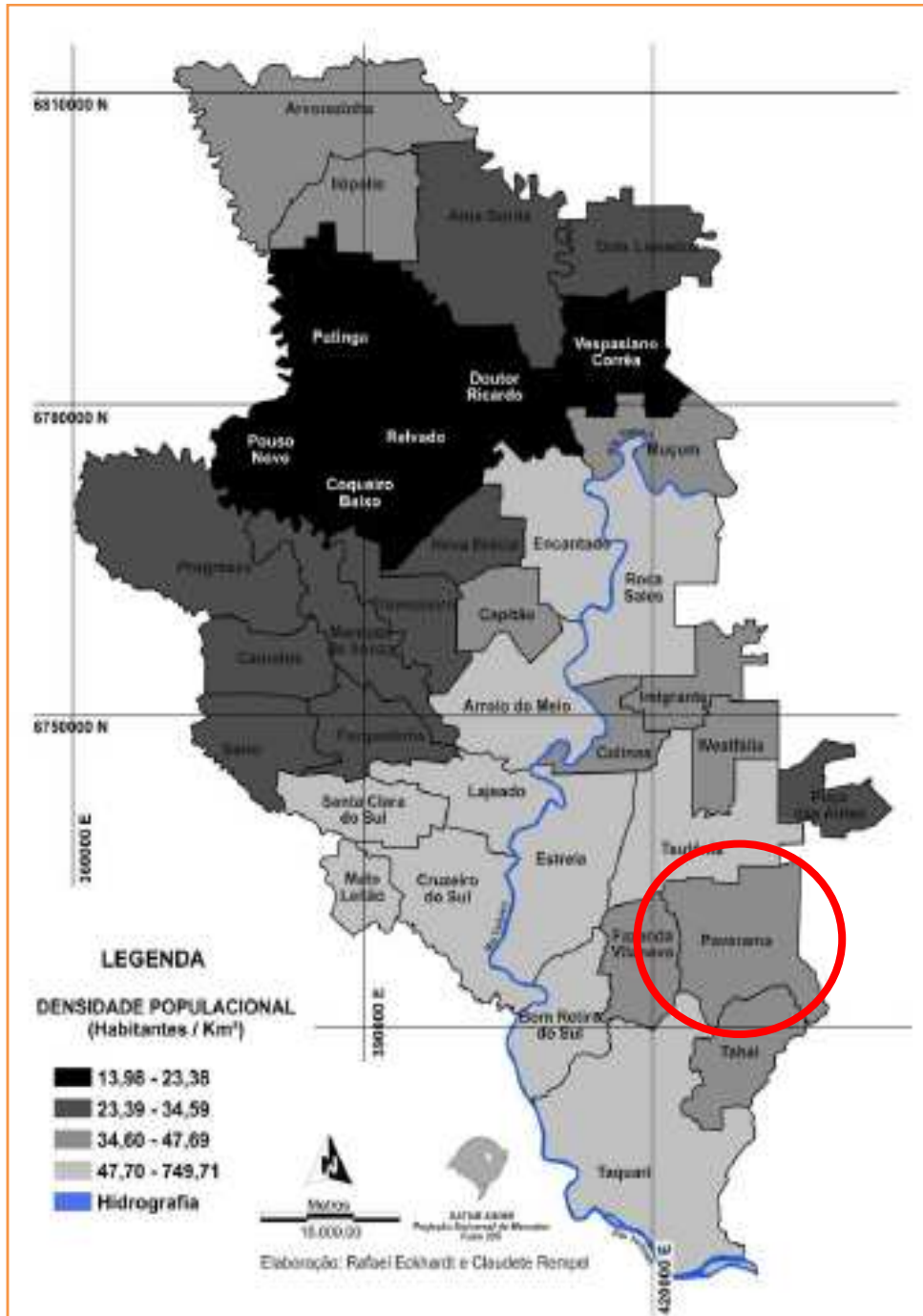


Gráfico 4 - População de mulheres residentes, nas áreas rurais e urbanas. Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Figura 4 - Densidade populacional dos municípios do Vale do Taquari.



**Fonte: A Ecologia de paisagem e suas ferramentas podem aprimorar o zoneamento ambiental? O caso da Região Política do Vale do Taquari –
Elaboração: Rafael Eckhardt e Claudete Rempel.**

A taxa de crescimento populacional refere-se à média anual obtida para um período de anos compreendido entre dois momentos, em geral correspondentes aos censos demográficos, essa taxa é influenciada pelos fatores da mortalidade e natalidade, ou seja, a relação do crescimento vegetativo que também envolve o fator das migrações.

As projeções populacionais são indispensáveis para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos importantes para todas as esferas de planejamento, tanto na administração pública quanto na privada.

Raramente pode-se esperar que variações demográficas sejam completamente independentes de circunstâncias econômicas. Considerando certos limites, a mortalidade e a fecundidade são sensíveis às condições econômicas. O mesmo ocorre com a migração, os imigrantes são atraídos para regiões que oferecem oportunidades econômicas, enquanto os emigrantes deixam regiões cujas oportunidades são mais restritas. Dentro de certos limites, um governo pode ser capaz de orientar os movimentos migratórios e mesmo o crescimento natural da população através de um plano econômico.

O cálculo de projeção populacional pressupõe que as variáveis econômicas permaneçam constantes. Porém, é lógico esperar que as tendências reais sejam distintas das previstas em uma projeção. Sempre que se disponha de novos dados, a projeção terá que ser reconsiderada.

Os métodos utilizados para cálculo de projeção da população estão descritos em Nazareth, J. Manoel, (2004).

- crescimento aritmético;
- crescimento geométrico;
- regressão multiplicativa;
- taxa decrescente de crescimento;
- curva logística;
- método da razão e correlação;

Para a estimativa da população foi aplicado o método aritmético e geométrico.

O método aritmético calcula a taxa de crescimento constante, mostrando que a população muda linearmente ao decorrer do tempo, sendo que apresenta melhores resultados para populações com crescimento relativamente estável. Esse método é utilizado para estimativas de menor prazo.

O método aritmético pode ser representado matematicamente da seguinte forma:

$$K = (P_n - P_o) / P_o * n$$

Onde:

K = a taxa de crescimento;

P_o = é a população no último censo (habitantes);

P_n = é a população no penúltimo censo (habitantes);

n = representa a diferença de tempo entre P_n e P_o;

O método geométrico calcula a taxa de crescimento em forma exponencial ao decorrer do tempo, permitindo uma situação de crescimento ilimitada, função da população existente a cada instante.

O método geométrico pode ser representado matematicamente da seguinte forma:

$$\text{Log} (P_n/P_o) = n \text{ Log} (1+K).$$

Onde:

K = a taxa de crescimento;

P_0 = é a população no último censo (habitantes);

P_n = é a população no penúltimo censo (habitantes);

n = representa a diferença de tempo entre P_n e P_0 ;

Tabela 3 - Taxa de crescimento aritmético.

Período	Taxas (%)
2000-2010	0,39
2011-2020	0,32
2021-2030	0,31

Tabela 4 - Taxa de crescimento geométrico.

Período	Taxas (%)
2000-2010	0,39
2011-2020	1,21
2021-2030	1,21

Tabela 5 - Apresenta a projeção populacional a partir de 2010 até 2030.

Ano	População (Método Aritmético)	População (Método Geométrico)
2010	8.044	8.044
2011	8.074	8.219
2012	8.104	8.398
2013	8.133	8.581
2014	8.164	8.768
2015	8.193	8.959
2016	8.222	9.154
2017	8.249	9.353
2018	8.277	9.556
2019	8.304	9.765
2020	8.332	9.977
2021	8.361	10.194
2022	8.390	10.416
2023	8.418	10.643
2024	8.447	10.875
2025	8.475	11.111
2026	8.503	11.353
2027	8.532	11.600
2028	8.560	11.853
2029	8.588	12.111
2030	8.617	12.375

*** População censitária do ano 2010.**

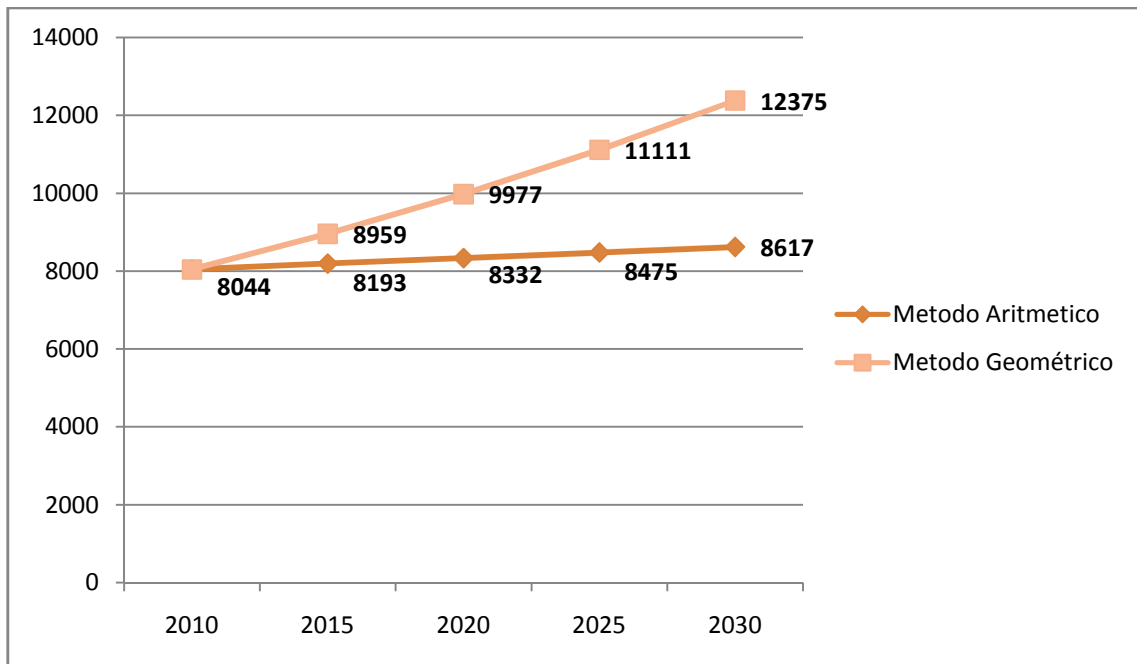


Gráfico 5 - Projeção populacional para o período 2010-2030
(Fonte: Empresa executora).

Através da análise do gráfico, podemos verificar que os dois métodos apresentam tendência crescente, a projeção geométrica apresenta números de habitantes médios, o qual prevê no ano de 2030 uma população total no município próximo dos 12.375 habitantes.

Já a projeção aritmética apresenta números de habitantes mais baixos, que poderão ou não vir a consolidar-se.

5.2.2 Urbanização

Conforme dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2000), a taxa de urbanização cresceu 78,44, passando de 26,30% em 1991 para 46,93% em 2000. No período 1991 a 2000, a população do município de Paverama teve uma taxa média de crescimento anual de 0,84%, passando de 7.202 em 1991 para 7.744 em 2000, representando 0,08% da população do Estado neste mesmo ano.

5.2.3 Desenvolvimento Social

Segundo os dados disponíveis, avaliados pelo PNUD, 2000, no período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), a população do município de Paverama cresceu 10,97%, passando de 0,711 em 1991 para 0,789 em 2000. A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação, com 51,5%, seguida pela Renda, com 35,6% e pela Longevidade, com 12,9%, conforme demonstrado na Tabela 6 abaixo.

Neste período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1 - IDH) foi reduzido em 27,0%.

Tabela 6 - Índice de desenvolvimento Humano – IDH (Fonte: PNUD, 2000).

	1991	2000
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,711	0,789
Educação	0,750	0,870
Longevidade	0,797	0,827
Renda	0,586	0,669

A taxa de mortalidade infantil, demonstrada na Tabela 7, do município diminuiu 12,72%, passando de 13,68 (por mil nascidos vivos) em 1991 para 11,94 (por mil nascidos vivos) em 2000, e a esperança de vida ao nascer cresceu 1,84 anos, passando de 72,80 anos em 1991 para 74,64 anos em 2000.

Tabela 7 - Indicadores (Fonte: PNUD, 2000).

Indicadores de Longevidade e Mortalidade 1991 e 2000.		
	1991	2000
Mortalidade até 1 ano de idade (por 1000 nascidos vivos)	13,7	11,9
Esperança de vida ao nascer (anos)	72,8	74,6

A renda per capita média do município cresceu 64,43%, passando de R\$ 130,76 em 1991 para R\$ 215,01 em 2000, conforme demonstrado na Tabela 8. A pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) diminuiu 56,86%, passando de 39,2% em 1991 para 16,9% em 2000. A desigualdade diminuiu: o Índice de Gini passou de 0,46 em 1991 para 0,42 em 2000.

Tabela 8 - Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991 e 2000 (Fonte: PNUD, 2000).

Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991 e 2000		
	1991	2000
Renda per capita Média (R\$ de 2000)	130,8	215,0
Proporção de Pobres (%)	39,2	16,9
Índice de Gini	0,46	0,42

Referente ao número de escolas, o município conta com 2 (duas) Escolas Estaduais, sendo uma de 1º e 2º Graus e outra de 1º Grau Incompleto, 13 (treze) Escolas Municipais, entre elas 5 (cinco) Pré Escolas atendendo a Educação Infantil de 2 a 6 anos. (Paverama, Prefeitura Municipal).

Segue na Tabela 9, a relação de estabelecimentos de ensino, indicando o número de alunos por estabelecimento.

Tabela 9 - Escolas Municipais e Estaduais de Paverama (Fonte - 3º CRE, 2012).

ESCOLA	ENSINO	LOCALIDADE
Escola Municipal Ensino Fundamental Professora Goncalina P. Vilanova	Ensino Fundamental	Urbana
Escola Municipal Ensino Fundamental Jardelino Jose De Vargas	Ensino Fundamental	Rural
Escola Municipal Ensino Fundamental Reinaldo Markus	Ensino Fundamental	Rural
Escola Municipal de Ensino Fundamental São Jose	Ensino Fundamental	Rural
Escola Municipal Ensino Fundamental Visconde De Mauá	Ensino Fundamental	Rural
Escola Municipal Ensino Fundamental São Miguel	Ensino Fundamental	Rural
Escola Municipal Ensino Fundamental Prudêncio Franklin Dos Reis	Ensino Fundamental	Urbana
Escola Municipal Ensino Fundamental Sagrado Coração De Jesus	Ensino Fundamental	Rural
Escola Municipal de Educação Infantil Criança feliz	Pré - Escolar	Urbana
Escola Municipal de Educação Infantil Casa Da Criança	Pré - Escolar	Urbana
Escola Municipal de Educação Infantil Pingo De Gente	Pré - Escolar	Urbana
Escola Municipal de Educação Infantil Arco-Íris	Pré - Escolar	Urbana
Escola Municipal de Educação Infantil Pequeno Mundo	Pré - Escolar	Urbana
Escola Estadual Ensino Fundamental Boa Esperança	Ensino Fundamental	Rural
Escola Estadual Ensino Médio Paverama	Ensino Fundamental e Médio	Urbana

É relevante salientar no que tange o nível educacional da população do município de Paverama que houve um decréscimo na taxa de analfabetismo conforme demonstrado na Tabela 10, segundo dados do PNUD, 2000.

Tabela 10 - Educação (Fonte: PNUD, 2000).

Nível Educacional da População Adulta (25 anos ou mais), 1991 e 2000.		
	1991	2000
Taxa de analfabetismo	12,3	9,2
% com menos de 4 anos de estudo	31,7	25,7
% com menos de 8 anos de estudo	92,8	85,7
Média de anos de estudo	3,8	4,5

6 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICA DA POPULAÇÃO

A história do município está diretamente ligada às atividades como a agricultura e a pecuária, dando ênfase para a pecuária leiteira e na acacicultura, caracterizou-se por minifúndios bastante produtivos. Hoje, essas atividades permanecem junto com a atividade industrial, com a implantação de fábricas de calçados que ativou a utilização da mão-de-obra, trazendo o desenvolvimento para o município.

Na área agrícola o destaque é para a produção de milho e soja, seguido por outras culturas, como trigo, fumo, mandioca, batata-doce, destacando-se também, conforme demonstrado na Tabela 11 e nas Figuras 5 e 6. Já a produção pecuária dá ênfase à produção em regime de confinamento, destacando-se a suinocultura, avicultura e bovinocultura de corte e leite, conforme Tabela 12 e Figuras 7, 8, 9 e 10.

A área rural do município de Paverama ainda conta com agricultura de subsistência dentro das propriedades rurais com cultivos mistos. É importante destacar que a produção pecuária, com o passar do tempo, vem sofrendo uma transformação, passando de um sistema de subsistência para um sistema integrado com outras empresas de comercialização.

Tabela 11 - Produção Primária – Lavoura (Fonte: IBGE, 2010).

Produto	Quantidade produzida
Arroz	7 toneladas
Batata – doce	55 toneladas
Cana-de-açúcar	384 toneladas
Feijão (em grão)	50 toneladas
Milho (em grão)	2.700 toneladas
Trigo (em grão)	29 toneladas
Soja (em grão)	600 toneladas
Fumo	14 toneladas
Mandioca	1.485 toneladas
Tomate	40 toneladas

Também se destacando na silvicultura a lenha, há uma grande quantidade produzida cerca de 340.000 metros cúbicos (IBGE, 2010), conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 5 - Agricultura - cultivo de mandioca.



Fonte: Empresa executora.

Figura 6 - Agricultura - cultivo de milho.



Fonte: Empresa executora.

Tabela 12 - Produção Pecuária (Fonte: IBGE, 2010).

Atividade	Quantidade (cabeças)
Suinocultura	15.840
Bovinocultura	6.435
Avicultura	1.950.000
Ovinocultura	350
Caprinocultura	320
Equinocultura	220
Bubalinos	8
Vacas ordenhadas	1.480

Figura 7 – Avicultura.



Fonte: Empresa executora.

Figura 8 – Suinocultura.



Fonte: Empresa executora.

Figura 9 – Suinocultura.



Fonte: Empresa executora.

Figura 10 – Bovinocultura.



Fonte: Empresa executora.

Figura 11 - Produção de lenha.



Fonte: Empresa Executora.

Através dos dados obtidos do Censo do IBGE, Paverama possui uma população economicamente distribuída nas ocupações conforme Tabela 13, abaixo.

Tabela 13 - Estatísticas do Cadastro Central de Empresas 2010.

Estatísticas do Cadastro Central de Empresas 2010	
Número de unidades locais	275 unidades
Pessoal ocupado total	1.562 pessoas
Pessoal ocupado assalariado	1.288 pessoas
Salários e outras remunerações	R\$15.018,00
Salário médio mensal	1,7 salários mínimos
Número de empresas atuantes	273 unidades

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Proporcionando um rendimento nominal mensal, como podemos visualizar na Tabela 14 abaixo.

Tabela 14 - Rendimento nominal mensal domiciliar.

SALÁRIOS MÍNIMOS	DOMICÍLIOS
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Até 1/2 salário mínimo;	39
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 1/2 a 1 salário mínimo;	300
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 1 a 2 salários mínimos;	823
Domicílios particulares permanentes - classes	1.335

de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 2 a 5 salários mínimos;	
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 5 a 10 salários mínimos;	309
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 10 a 20 salários mínimos;	33
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 20 salários mínimos;	10
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Sem rendimento.	28
Total	2.877

Fonte: Adaptado de Censo Demográfico 2010, IBGE.

Podemos considerar indicadores socioeconômicos de Paverama, os mencionados pela Fundação de Economia e Estatística, conforme Tabela 15 abaixo:

Tabela 15 – Indicadores Sócios Econômicos de Paverama/RS.

INDICADORES SÓCIOS ECONÔMICOS PAVERAMA/RS	
População Total (2011)	8.061 habitantes
Área (2011)	171,6 km ²
Densidade Demográfica (2011)	47,0 hab/km ²
Taxa de Urbanização (2010)	50,9%
Taxa de Analfabetismo (2010)	6,35%
Expectativa de Vida ao Nascer (2000)	74,64 anos
PIB pm (2009)	R\$ mil 72.263
PIB per capita (2009)	R\$ 9.216
IDESE (2009)	0, 641
Data de Criação:	13/04/1988 (Lei nº. 8.560)

Fonte: FEE, 2011.

Um dos elementos mais fiéis do acompanhamento do progresso da estrutura econômica de um município é o Valor Adicionado Bruto (VAB), um dos componentes do PIB, segue abaixo na Tabela 16, o VAB do município de Paverama no ano de 2009.

Tabela 16 - Valor Adicionado Bruto (VAB) do Município de Paverama – 2009.

VALOR ADICIONADO BRUTO (VAB) - 2009	
	R\$ mil
Agropecuária	21.307
Indústria	10.578
Administração Pública	16.689
Valor Adicionado Bruto do Total dos Serviços a preço básico	37.537
Valor Adicionado Bruto Total a preço básico	69.422

Fonte: FEE, 2009.

6.1 Infraestrutura Viária

O município de Paverama possui uma frota correspondente a 3.308 veículos, estes estão discriminados na Tabela 17.

Tabela 17 - Frota de veículos do município de Paverama - 2010.

FROTA DE VEÍCULOS DO MUNICÍPIO DE PAVERAMA - 2010	
Veículos	Quantidade
Automóveis	1.723
Caminhão	198
Caminhão - trator	13
Caminhonete	141
Camioneta	42
Micro-ônibus	27
Motocicleta	990
Motoneta	79
Ônibus	39
Reboque	30

Semirreboque	17
Utilitários	2
Outros*	7
TOTAL	3.308

*** Outros – Chassi plataforma, ciclomotor, *side car*, trator de esteira, triciclo, trator de rodas e quadriciclo (Fonte: Departamento Nacional de Trânsito Denatran/2011).**

A mesma base de dados para linhas telefônicas como visualizamos na Tabela 18 abaixo:

Tabela 18 - Número de linhas telefônicas instaladas no Município de Paverama – 2004 a 2009.

NÚMERO DE LINHAS TELEFÔNICAS INSTALADAS	
Ano	Quantidade
2004	654
2005	636
2006	551
2007	512
2008	480
2009	455

Fonte: FEE Dados e Agência Nacional de Telecomunicações - Anatel.

O decréscimo nas instalações de linhas telefônicas no período de 2004 a 2009 pode ter sido consequência do uso de linhas móveis, como celulares por exemplo. Ainda sim, podemos entender conforme dados, que apenas 3.288 habitantes possuem linhas telefônicas que corresponde a 40% da população total.

7 ASPECTOS FÍSICOS

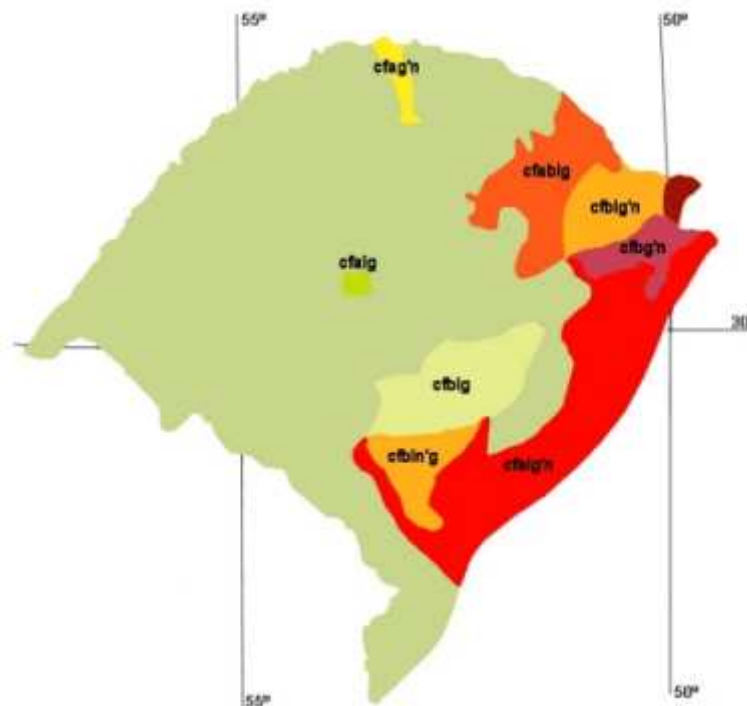
7.1 Clima

O município de Paverama encontra-se em uma área de transição, de acordo com as isotermas traçadas para o Estado, com as quatro estações do ano apresentando-se bem definidas.

Segundo a classificação, o Rio Grande do Sul se enquadra na zona fundamental temperada ou "C", isto é, com temperatura do mês mais frio próxima a 3°C, e no tipo fundamental "Cf": clima temperado úmido, com chuvas distribuídas por todo ano, conforme Figura 12.

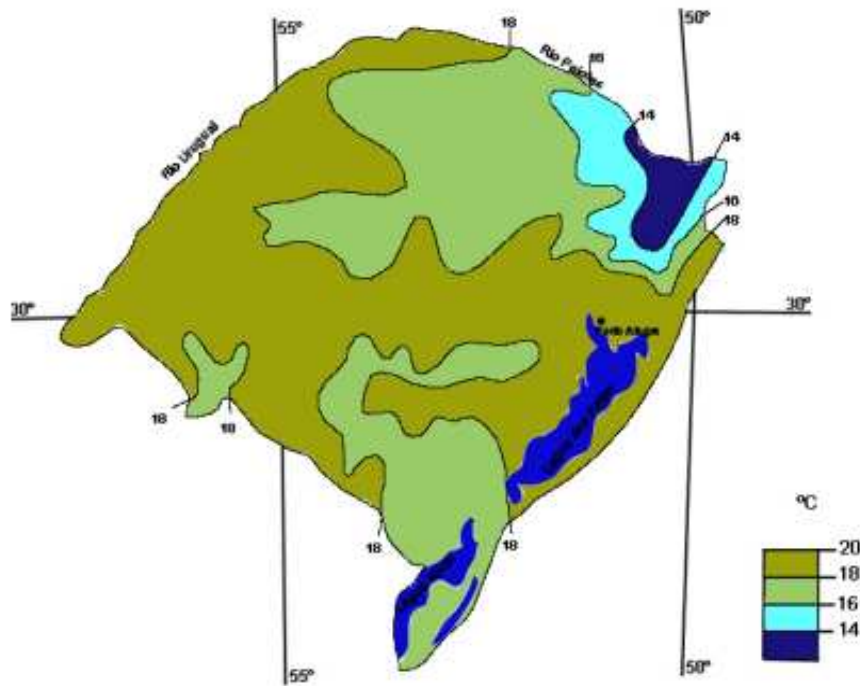
Como uma subdivisão do tipo fundamental "Cf", o estado costuma ser classificado em duas variedades específicas: clima subtropical ou virgiano, "Cfa", cuja temperatura do mês mais quente é superior a 22°C, e a do mês mais frio oscila entre 3° e 18°C, conforme demonstrado na Figura 13.

Figura 12 - Classificação Climática no Estado.



Fonte: UFSM.

Figura 13 - Faixas de Temperatura.

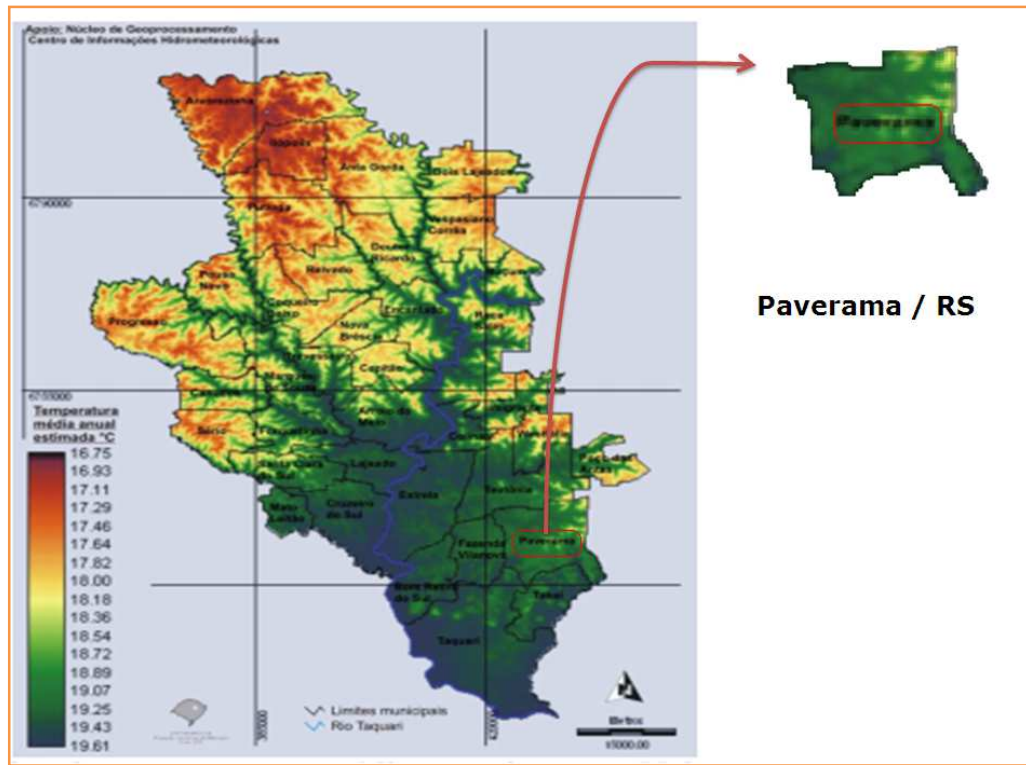


Fonte: UFSM.

A região geopolítica denominada Vale do Taquari, localizada na porção centro-sul do Estado do Rio Grande do Sul, carece de informações climáticas no âmbito regional. Dentre os dados climáticos, a temperatura é um fator importante no planejamento agrícola, pois têm influência direta no desenvolvimento de culturas agrícolas.

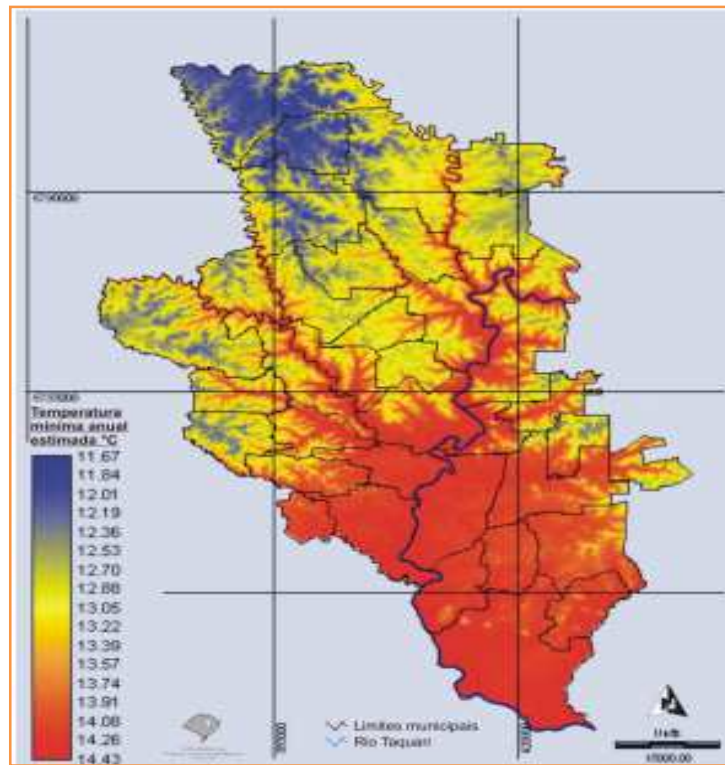
Segundo estimativas geradas, a temperatura média anual para o Vale do Taquari está entre 16,75°C, na porção norte, e 19,61°C, na parte centro-sul, conforme demonstrado na Figura 14. A média mínima da temperatura anual estimada é de 11,67°C na parte norte, a 14,43°C na parte sul conforme Figura 15. A temperatura média máxima anual é de 21,8°C na parte norte, a 26°C na parte sul, conforme ilustrado na Figura 16.

Figura 14 - Estimativa das temperaturas médias anuais para o Vale do Taquari - RS.



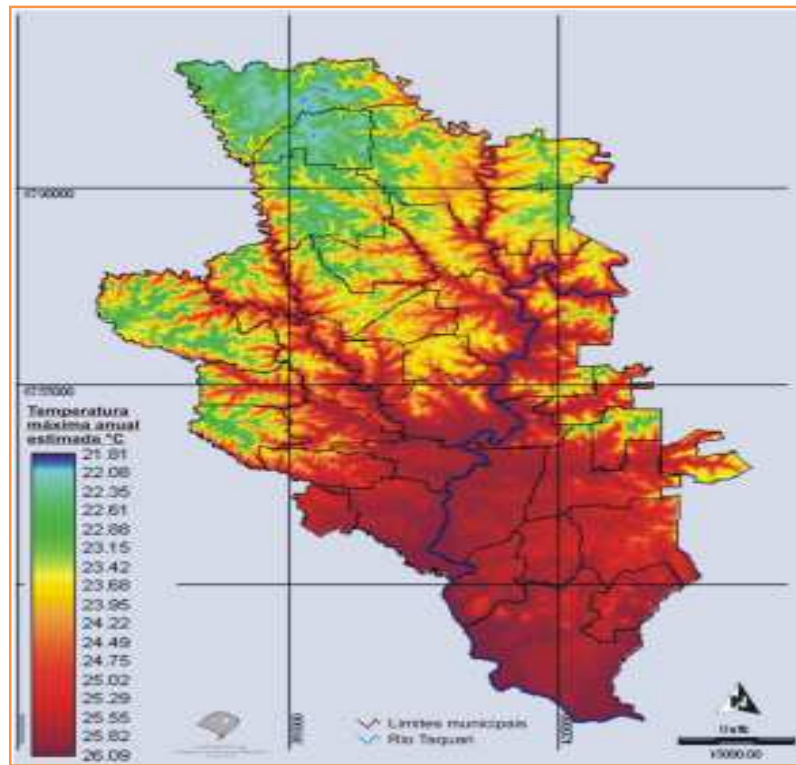
Fonte: Especialização das estimativas das temperaturas máximas, médias e mínimas anuais para o Vale do Taquari - RS - Brasil, pelo método de regressão linear (UNIVATES).

Figura 15 - Estimativa das temperaturas médias mínimas anuais para o Vale do Taquari – RS.



Fonte: Espacialização das estimativas das temperaturas máximas, médias e mínimas anuais para o Vale do Taquari - RS - Brasil, pelo método de regressão linear (UNIVATES).

Figura 16 - Estimativa das temperaturas médias máximas anuais para o Vale do Taquari – RS.

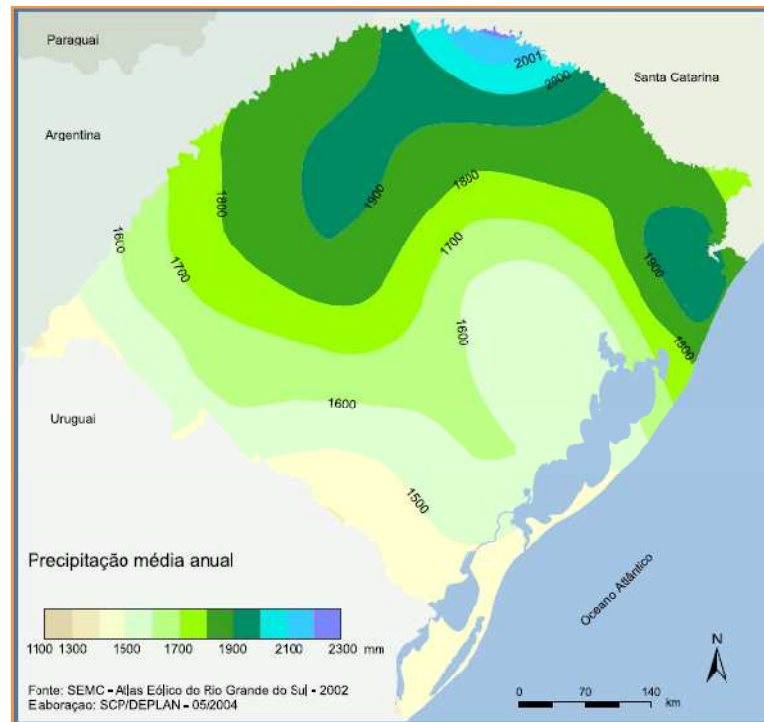


Fonte: Especialização das estimativas das temperaturas máximas, médias e mínimas anuais para o Vale do Taquari - RS - Brasil, pelo método de regressão linear (UNIVATES).

O Estado apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no Estado.

O volume de chuvas, no entanto é diferenciado. Ao sul a precipitação média situa-se entre 1.500 e 1.800mm, com intensidade maior de chuvas a nordeste do Estado, especialmente na encosta do planalto, local com maior precipitação do Estado, conforme demonstrado na Figura 17.

Figura 17 – Precipitação Média Anual.



Fonte: Atlas socioeconômico Rio Grande do Sul, 2011.

As chuvas no Rio Grande do Sul apresentam distribuição espacial mais uniforme (NIMER, 1990). As faixas de precipitação, segundo o autor, podem variar de 1250 mm a 2000 mm, com raras ocorrências pontuais para mais ou menos, em determinadas regiões.

No município de Paverama, no ano de 2011, o registro de precipitação anual se deu conforme Gráfico 6 abaixo:

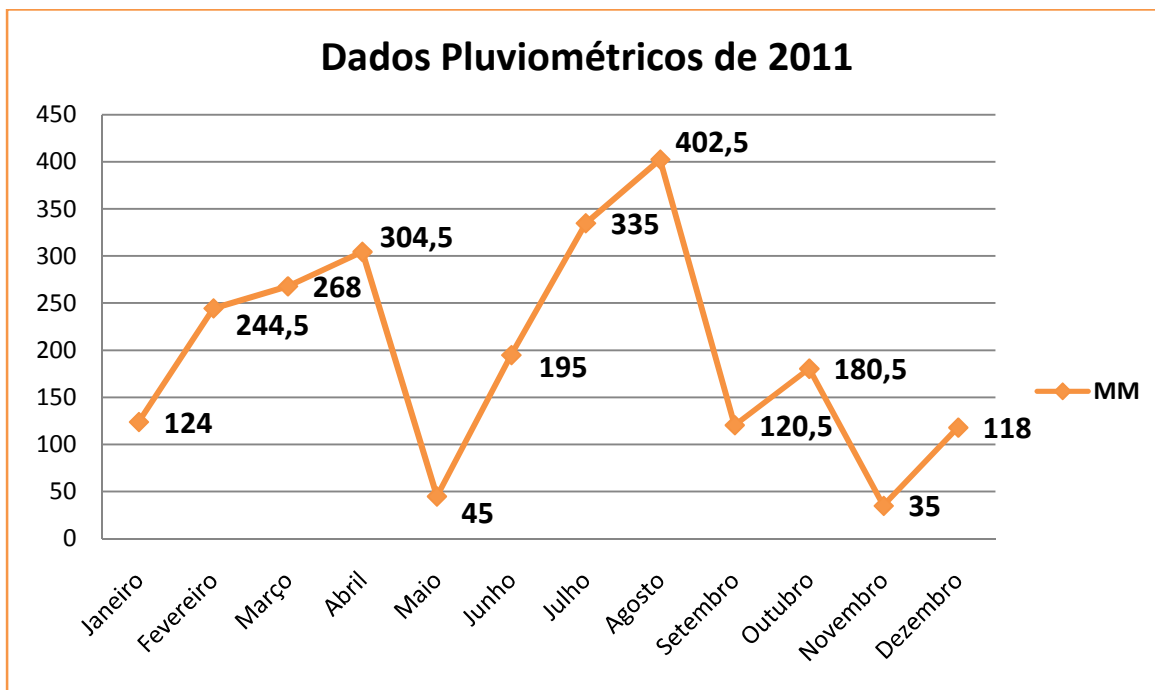


Gráfico 6 - Adaptado de Prefeitura Municipal de Paverama.

Conforme dados, os volumes maiores se deram entre os meses de julho e agosto, os quais correspondem ao inverno, sendo os meses mais chuvosos do ano.

Uma das principais preocupações da sociedade diz respeito às alterações climáticas globais e suas consequências para a agricultura em geral. No município de Paverama, os eventos que acontecem com mais frequência são as enxurradas e estiagens, afetando toda a zona rural, causando vários danos à agricultura e pecuária (bacia leiteira).

Na Tabela 19 abaixo, são apresentados os tipos de eventos, com suas respectivas datas e população atingida, dados esses extraídos do site da Defesa Civil – RS, 2012.

Tabela 19 - Município Atingido (Eventos a partir de 2011) ativo e arquivado.

TIPO DE EVENTO	DATA DO EVENTO	POPULAÇÃO ATINGIDA	DESLOCADOS
Enxurrada	23/04/2011	300	5
	03/09/2009	-	-
Estiagem	23/01/2012	3.946	-
	26/02/2004	8.145	-
	06/01/2005	8.145	-

Fonte: Adaptado de Defesa Civil – RS – Casa Militar, 2012.

Neste caso, de acordo com média altimétrica anteriormente citada, o município encontra-se em uma área de transição entre as categorias supracitadas.

7.2 HIDROGRAFIA

O município de Paverama encontra-se inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas conforme Figura 18, abrangendo uma área de drenagem de 26.658 Km². A partir de sua nascente dirige-se, inicialmente, para Oeste, por cerca de 180 km, até receber, pela margem direita, o rio Quebra Dentes, na cota 337,00 m. Desce, pois, nesse trecho, aproximadamente 660 metros com declividade média de cerca de 3,7m/Km. Corre, então, sobre formações basálticas, que afloram quase que continuamente, formando uma sucessão de rápidos, corredeiras e cachoeiras, às vezes pequenos canyons, apresentando margens íngremes e leito profundamente escavado no altiplano basáltico adjacente.

Nesse trecho, que se convencionou chamar de Alto Curso, os afluentes da margem direita são pouco extensos, drenando áreas restritas e apresentando pouca ou nenhuma importância.

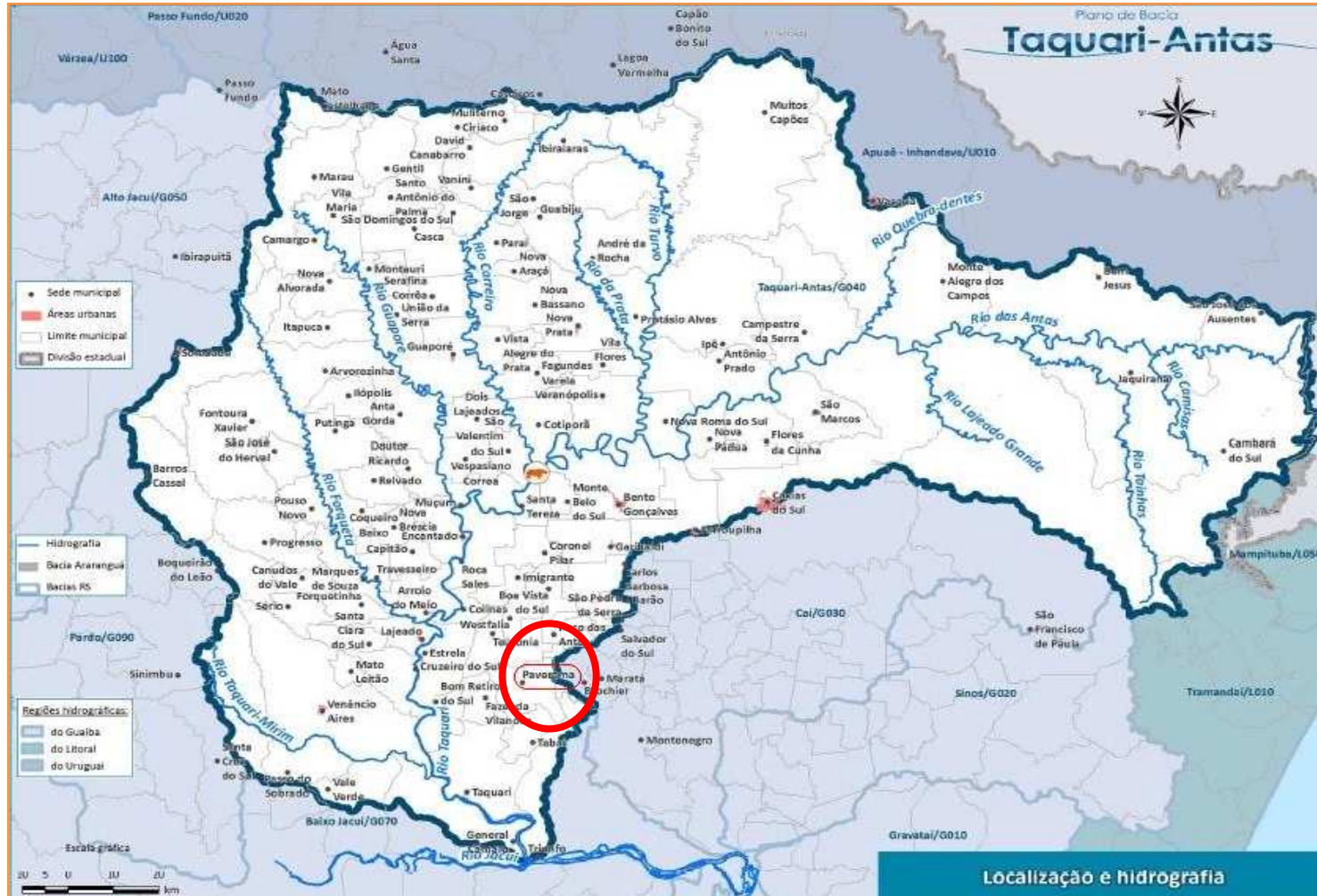
Já os afluentes da margem esquerda são de importância relativa, de montante para jusante, os rios Camisas, Tainhas e Lajeado Grande.

Após receber o rio Quebra Dentes, o rio das Antas sofre alterações de curso, passando a correr por cerca de 200 km na direção geral Sudoeste, até as proximidades da cidade de Muçum, na cota 32m. Sua descida é de, aproximadamente 300 metros em 200 km, o que corresponde à declividade média de cerca de 1,5m/Km.

Nesse trecho, denominado Médio Curso, ao contrário do que ocorre no anterior, os afluentes da margem direita são mais importantes, destacando-se de montante para jusante, os rios da Prata e Carreiro. Após receber este último, passa a ser denominado Rio Taquari.

Próximo a Muçum, à jusante, no extremo inferior do médio curso, o Taquari recebe, pela margem direita, o rio Guaporé, outro afluente importante. Nesse trecho, o Taquari-Antas tem o leito profundamente escavado nas formações basálticas adjacentes, formando margens íngremes, sendo também freqüentes os afloramentos basálticos, causa de corredeiras e cachoeiras, especialmente nas imediações da foz do rio da Prata. O Rio Taquari então desemboca no rio Jacuí, junto à cidade de Triunfo, cerca de 50 km a Oeste de Porto Alegre. Nesse trecho, denominado de Baixo Curso, o rio desce cerca de 25m em 140 km, com declividade média de 0,18m/Km. Os afluentes da margem direita continuam a ser os mais importantes, destacando-se os rios Forqueta e Taquari-Mirim. No Baixo Curso, o rio continua encaixado, mas com margens relativamente pouco elevadas e sujeitas a inundações periódicas. Ocorrem nesse trecho inúmeros depósitos de cascalho graúdo, alguns em exploração comercial, o que denuncia a extensão do transporte sólido carregado pelo rio dos estirões superiores.

Figura 18 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas.



Fonte: Plano Taquari-Antas.

7.3 GEOLOGIA

No município de Paverama é possível verificar a presença de apenas um grupo litoestratigráfico existente na Bacia do Paraná.

7.3.1 Grupo São Bento

Esse grupo originou-se durante os períodos Triássico e Cretáceo (Santos *et al.*, 1984) e compreende as formações Botucatu e Serra Geral (Faccini, 2000). Essas formações ocupam uma área superior a 1.500.000Km², abrangendo o Brasil, o Uruguai, a Argentina e o Paraguai (Scherer *et al.* 2000). Só a Formação Botucatu, segundo Sanford e Lange (1960) cobre uma área de 1.300.000 Km², desde Goiás até o Rio Grande do Sul, atingindo o Paraguai, a Argentina e o Uruguai, representando o mais extenso depósito eólico contínuo do mundo. Ainda de acordo com aqueles dois autores, a parte superior desta formação encontra-se interdigitada com os derrames basálticos da Formação Serra Geral, considerada uma das maiores manifestações de vulcanismo conhecidas no globo terrestre.

7.3.2 Formação Botucatu

A Formação Botucatu raramente ultrapassa os 100 m de espessura, e representa, segundo (Schobbenhaus *et al.* 1984), o maior depósito eólico contínuo do mundo, cobrindo uma área de 1.300.000 Km², desde Goiás até o Rio Grande do Sul, atingindo o Paraguai, a Argentina e o Uruguai. Em geral, constitui-se de arenitos avermelhados, finos a médios, normalmente bimodais, friáveis, de grãos foscos e geralmente bem arredondados. Localmente, e com maior frequência na parte basal, ocorrem arenitos argilosos, mal selecionados (Schneider *et al.*, 1974).

As principais estruturas sedimentares presentes são as estratificações cruzadas tangenciais em grandes cunhas, na parte basal, e estratificações plano-paralelas e cruzadas acanaladas em todo o pacote (Schneider *et al.* 1974). Mais raramente verificam-se gradação normal/inversa, marcas onduladas de baixo relevo, marcas de pingos de chuva, *ripples* de adesão e linhas de seixos. Quanto ao ambiente de deposição, as estruturas sedimentares presentes indicam ambiente desértico, com depósitos de dunas e interdunas.

7.3.3 Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral é constituída basicamente por basaltos, diabásios, andesitos, dacitos, riodacitos, riolitos e materiais vitrofíricos, que se espalham por uma área de aproximadamente 1.200.000 Km², ultrapassando os limites atuais da Bacia do Paraná (Schobbenhaus *et al.* 1984). Os derrames são predominantemente amigdaloidais no topo de cada seqüência e com grande desenvolvimento de juntas verticais e horizontais. Na base da Formação Serra Geral ocorre intercalações de arenitos finos a médios, com estratificação cruzada tangencial, semelhantes aos da Formação Botucatu (Schneider *et al.* 1974).

Fortemente relacionado com a reativação Waldeniana ou Mesozóica, a Formação Serra Geral é resultado de intenso vulcanismo de fissura, quando ainda perduravam as condições desérticas de sedimentação da Formação Botucatu. Estas fissuras, hoje preenchidas por estes diques, em alguns casos exibem dezenas de quilômetros de comprimento e mais de cem metros de espessura (Schobbenhaus *et al.* 1984).

Derrames individuais medem espessuras de 50 a 100 m e um total de 650 a 1500 m de espessura para todos os lençóis. As idades radiométricas das citadas lavas vão do Jurássico Superior à parte média do Cretáceo Inferior.

O volume total dos derrames, que recobrem o Uruguai e a Argentina ao sul, Goiás e Mato Grosso ao norte, é da ordem de 350.000 Km³ (Schobbenhaus *et al.* 1984).

7.3.4 Depósitos Quaternários

Além das unidades acima citadas, a região onde o Município de Paverama está localizado mostra, geologicamente, a presença de Depósitos Quaternários. Esses depósitos são formados por sedimentos aluviais e, subordinadamente, por depósitos de tálus que muitas vezes estão presentes junto às encostas dos morros da região. Os depósitos de tálus podem constituir-se de material heterogêneo, com abundantes seixos, blocos ou matacões de composição principalmente de origem vulcânica, que constituem a região, os quais se encontram dispersos caoticamente em uma matriz que pode ser arenosa ou pelítica.

Já os depósitos aluviais podem ser formados por material extremamente heterogêneo, variando do tamanho argila ao tamanho matacão, dependendo para isto da distância da área fonte e do grau de energia do sistema.

8 ASPECTOS BIOLÓGICOS

8.1 Vegetação

Segundo Teixeira e Neto (1986), o Vale do Taquari pertence à Região Fitoecológica Floresta Estacional Decidual e Região Ombrofila Mista.

A Região Fitoecológica da Floresta Estacional Decidual, segundo Teixeira e Neto (1986), ocupa grande parte da vertente sul do Planalto das Araucárias (Serra Geral).

Recobre basaltos juro-cretáceos, e também parte da Depressão Central Gaúcha, ao sul da Serra Geral, e áreas de relevo ondulado da bacia do Rio Ijuí, no Planalto das Missões, estendendo-se pelas planícies dos rios e terraços aluviais dos rios Jacuí, Ibicuí e respectivos afluentes.

Em termos de enquadramento fitoecológico o município de Paverama insere-se na estrutura da Floresta Estacional Decidual, esta representada por dois estratos arbóreos distintos, um emergente, aberto e decíduo, com altura variando entre 25 e 30m, e outro dominado e contínuo, de altura não superior a 20m, formado principalmente por espécies perenifoliadas, além de um estrato de arvoretas (Teixeira e Neto, 1986 p. 580). A fisionomia decidual desta floresta é determinada pelo dossel emergente, dominado por leguminosas caducifólias, onde se destacam a *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. (grápia) e a *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. (angico), (TEIXEIRA e NETO, 1986, p. 580).

Na porção oriental da escarpa do planalto segundo (Teixeira e Neto, 1986), nota-se nos vales dos rios Taquari-Antas e Caí um acentuado predomínio da espécie *Pachystroma longifolium* (Nees) I.M. Johnst. (mata-olho). Já no estrato das arvoretas, com alta frequência de indivíduos, esta porção é formada pelos gêneros *Actinostemon* Mart. ex Klotzsch, *Sorocea* A. St.-Hil. e *Trichilia* P. Browne, além da regeneração de espécies formadoras do dossel superior (TEIXEIRA e NETO, 1986). Segundo Teixeira e Neto (1986), as variações nos gradientes ecológicos fundamentais permitiram a individualização de três unidades fitosionômicas distintas: formação aluvial, formação submontana e formação Montana.

De acordo com Teixeira e Neto (1986), a formação aluvial reveste os terraços aluviais na Depressão Central do Rio Grande do Sul e no Planalto da Campanha Gaúcha, ao longo dos rios Jacuí, Ibicuí, Santa Maria, Uruguai e respectivos afluentes, no qual se pode citar o Rio Taquari.

Já a formação submontana Teixeira e Neto (1986) mencionam que recobre a vertente sul da Serra Geral, a oeste do Vale do Rio Caí, estendendo-se sobre a borda do Planalto das Araucárias, nas áreas de relevo ondulado, além da bacia do Rio Ijuí.

De acordo com Teixeira e Neto (1986), a formação Montana, esta por sua vez, reveste áreas de relevo dissecado da Serra Geral, em cotas superiores a 400 m. Limita-se, nas costas superiores, com a Floresta Ombrófila Mista, sendo esta linha de limite determinada pelas formas de relevo, conservado e dissecado, as quais correspondentes às partes elevadas das escarpas formadas pelo vale dos rios Taquari-Antas. Ainda segundo Teixeira e Neto (1986) as epífitas e lianas, apesar de abundantes nesta floresta, são representadas por espécies observadas em diversas regiões, porém as palmáceas são exclusivamente representadas pela espécie *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá), destacadas em todas as regiões florestais do sul do Brasil.

Para Rambo (1994), entre Venâncio Aires e o Rio Taquari, grande trechos de campo baixo e bastante úmido alternam com cordões irregulares de galeria e manchas de mata virgem. Já entre o Rio Taquari e Caí, os campos se reduzem a porções limitadas, mais ao norte, em proximidade com a serra, cujo mato avança na planície e ao sul. A vizinhança do Jacuí faz com que sua faixa de inundação ocasione vastas zonas baixas. Para a região do Vale do Taquari como um todo, segundo Teixeira e Neto (1986), não se observa a Floresta Alto-Montana, em razão do vale estar no limite inferior das altitudes estabelecidas pela classificação fitogeográfica, no Rio Grande do Sul, a formação pode ser

observada à borda da Serra Geral, desde o Itaimbezinho, no município de Cambará do Sul, até próximo à vila de Ausentes.

8.2 Cobertura Atual da Vegetação

As maiores modificações ocorridas na vegetação original da região iniciaram com o aumento da ocupação antrópica ao longo do tempo, com maior eficácia, em termos reais de ocupação, durante o século passado, decorrentes do processo de colonização instituídos pelo governo e entidades particulares, adotando-se a exploração de áreas florestais da região. Após um período de crescente desenvolvimento agrícola, percebeu-se que algumas localidades apresentavam restrições quanto ao cultivo agrícola, em fase de relevo, pedregosidade, erudibilidade ou áreas de charco (banhados). Com o crescente abandono de áreas consideradas impróprias para o cultivo, passou a predominar vegetação secundária em vários estágios de regeneração.

Algumas áreas abrangentes ao município de Paverama compõem áreas de campos nativos, caracterizados por coxilhas de terreno ondulado a suavemente ondulado, situados sobre tabuleiro areníticos da Formação Botucatu. A maioria destes campos foi ocupada com objetivos pastoris, e mais tarde, também agrícolas, razão pela qual, após uma intensa e longa ocupação antrópica, não mais subsiste a primitiva composição florística, cedendo lugar a uma composição de espécies nativas e exóticas, mais adaptadas a manejo empregado ao solo.

Com diferenciadas características de solo e relevo, outras áreas do município são compostas por uma caracterização que aborda os patamares da Serra Geral, onde, avançam sobre a Depressão Central Gaúcha, englobando formas de colinas com “pequenos” aprofundamentos fluviais.

A passagem destas formas de relevo é dada através de rupturas de declive, aflorando rochas areníticas da Formação Botucatu. Já a ocupação antrópica difere pelo fato deste ambiente proporcionar maiores rendimentos agrícolas, empregando-se esta atividade com maior ênfase nesta área do município, eliminando-se com o passar do tempo a vegetação primária da região.

Para tanto, considera-se vegetação primária a vegetação de máxima expressão local com grande diversidade biológica, que não sofreu corte raso, a ponto de afetar significativamente suas características originais, de estrutura e de espécie. E como vegetação secundária ou em regeneração, considera-se formações herbáceas, arbustivas ou arbóreas decorrentes de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação original por ações antrópicas ou causas naturais.

9 FAUNA

Segundo Rambo (1994), os representantes mais notórios da fauna da Depressão Central, destacando-se o fato de eles ocorrerem em distribuição semelhante em outras regiões até o momento examinadas, podem caracterizar-se em três regiões bem definidas que, de acordo com o autor, são mencionadas o litoral, a campanha e a mata virgem fechada. Seguindo Rambo (1994), os campos da Depressão Central são povoados por carnívoros, roedores, aves, artrópodes, mamíferos, répteis, ou seja, caracterizando uma fauna bastante expressiva e diversificada.

Entre os carnívoros dos campos da Depressão Central, merece destaque, segundo Rambo (1994), o guaraxaim (*Cerdocyon thous*). Entre os roedores do campo, o autor menciona a existência de espécies de murídeos, ratazanas, camundongos, etc.

Animal essencialmente de vida noturna, destaca-se o tatu, a qual a espécie de campo mais avistada é a mulita (*Dasyopus hybridus*). Embora bastante raro, encontra-se o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) pelos campos da Depressão Central Gaúcha (RAMBO, 1994).

Seguindo a descrição faunística de Rambo (1994), aves são inúmeras tais como gavião carrapateiro (*Milvago chimachima*), urubu (*Cathartes sp.*), coruja-do-campo (*Speotyto ou Atene cunicularia*), pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), anu-branco (*Guira guira*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), cardeal (*Paroaria coronata*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), João-de-barro (*Furnarius rufus*), dentre outras aves de expressividade no Rio Grande do Sul que costumam nidificar nas matas.

Os anfíbios são representados por numerosas espécies de rã, sapo e pereca. Segundo Rambo (1994), a fauna da água no Rio Grande do Sul é bem extensa e importante dentro de um estudo fisionômico, destacando o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), no topo dos répteis que habitam o Rio Grande do Sul, seguido de tartaruga-marinha (*Trachemys dorbignyi*), cágado (*Phrynops hilarii*), e diversas espécies de serpentes.

10 SANEAMENTO BÁSICO

10.1 Água

O abastecimento de água abrange 97% da população de Paverama. Na área urbana é realizado pela CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento), na área rural e no entorno é realizado pela Prefeitura Municipal e Associações, conforme demonstrado na Tabela 20.

**Tabela 20 - Caracterização das Associações de Abastecimento de Água
(Fonte: Paverama, Prefeitura Municipal).**

	Coletiva Travessão	Coletiva Linha Hungria	Coletiva Boa Esperança Baixa	Coletiva Grupo dos 13
Localidade/Bairro	Travessão	Linha Hungria	Boa Esperança Baixa	Cidade Baixa
Tempo médio diário de funcionamento (horas)	15	2	15	5
Economias atendidas	29	14	150	23
População abastecida	91	44	471	72
Abastecida com rede canalizada	Sim	Sim	Sim	Sim
Tratamento	Não	Não	Não	Não
Manancial	Subterrâneo	Subterrâneo	Subterrâneo	Subterrâneo
Nº de Pontos de Captação	1	1	1	1
Outorga	Não	Não	Não	Não
Longitude	-51,770772	-51,7269	-51,744458	-51,774336
Latitude	-29,518025	-29,534414	-29,594106	-29,539611
Vazão de Água Bruta Captada (L/s)	-	-	19,000	-

Segundo dados do Censo Demográfico 2010, o sistema de abastecimento está representado na Tabela 21.

Tabela 21 - Abastecimento de Água (Fonte: IBGE, 2010).

Tipo	Domicílios
Rede Geral	2.389
Poço ou nascente na propriedade	404
Poço ou nascente fora da propriedade	68
Outra forma	16
Total	2.877

10.1.1 Consumos Médios "Per Capita" de Água

O consumo médio per capita de água (IN₀₂₂) é a média diária, por indivíduo, dos volumes utilizados para satisfazer os consumos domésticos, comercial, público e industrial. Na Tabela 22, são apresentados os valores do consumo médio per capita de água do Rio Grande do Sul.

É uma informação relevante e importante para as projeções de demanda, para o dimensionamento de sistemas de água e de esgotos, e para o controle operacional.

Tabela 22 - Apresenta os valores do consumo médio per capita de água do Rio Grande do Sul.

Estado	IN₀₂₂(i/hab.dia) Ano 2009	IN₀₂₂(i/hab.dia) Ano 2010	Variação 2009/2010
Rio Grande do Sul	148,4	155,4	4,7%

10.1.2 Mananciais e Captação

Segue abaixo Tabela 23, com os padrões da qualidade da água em Paverama no ano de 2011:



Tabela 23 - Padrões da qualidade da água em Paverama, 2011.

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Média											
		01/11	02/11	03/11	04/11	05/11	06/11	07/11	08/11	09/11	10/11	11/11	12/11
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	0,3UT	0,3UT	0,4UT	0,5UT	0,4UT	0,4UT	0,4UT	0,4UT	0,3UT	0,6UT	0,3UT	0,3UT
pH	6,0 a 9,5	7,4	7,5	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,4	7,4	7,3	7,3	7,4
Cor	0 a 15 UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	0,68mg/L	0,73mg/L	0,59mg/L	0,53mg/L	0,7mg/L	0,67mg/L	0,74mg/L	0,78mg/L	0,71mg/L	0,64mg/L	0,66mg/L	0,77mg/L
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,6mg/L	0,6mg/L	0,7mg/L	0,6mg/L	0,5mg/L	0,6mg/L	0,5mg/L	0,6mg/L	0,6mg/L	0,7mg/L	0,6mg/L	0,6mg/L
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

10.2 Esgoto

Atualmente o município de Paverama não possui tratamento de esgoto, o sistema utilizado é o de Fossa Séptica Rudimentar.

O sistema de esgotamento sanitário, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) está assim estruturado:

Tabela 24 - Saneamento (Fonte: IBGE, 2010).

Tipo	Domicílios
Rede geral de esgoto pluvial	22
Fossa séptica	966
Fossa rudimentar	1.657
Rio ou lago	3
Vala	96
Outros esgotamentos	20
Sem banheiro ou sanitário	25
Total	2.789

11 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste trabalho será apresentada a situação dos resíduos sólidos gerados no município de Paverama com intuito de conhecer a situação atual dos mesmos para então avaliar a necessidade de melhorias e propor um novo modelo gestão de resíduos. No entanto para melhor embasamento, entendimento e estruturação, antes disto, serão apresentados inicialmente os dados gerais e caracterização dos resíduos sólidos e legislações pertinentes.

11.1 Dados Gerais e Caracterização dos Resíduos Sólidos

Segundo a ABNT (2004), resíduos sólidos são definidos como resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, inclusive lodos que não são passíveis de serem lançados em rede pública de esgotos ou corpos de água.

11.2 Classificação dos Resíduos

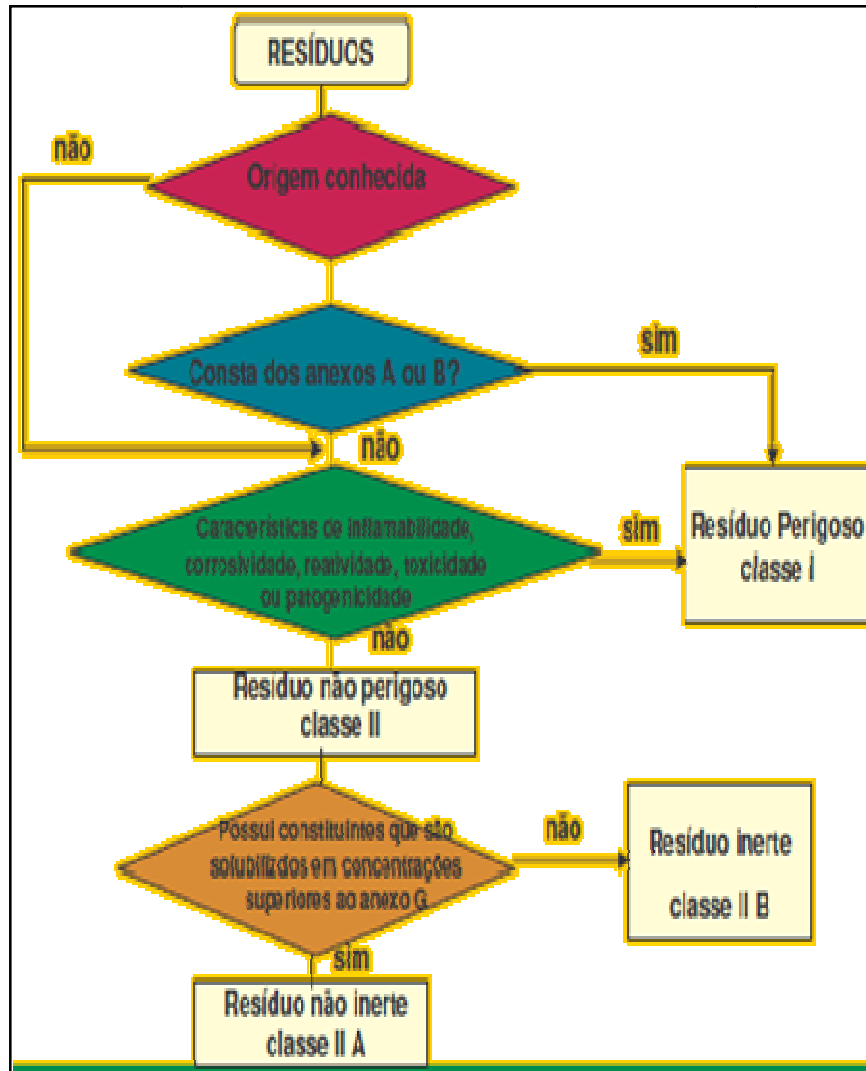
Para Lima (1995), lixo é o resultado da atividade humana ou ainda o que é gerado pela natureza como folhas, terra e areia espalhadas pelo vento. Ainda pode ser confundido com tudo aquilo que se joga fora, que não tem mais utilidade.

A terminologia "resíduo sólido" passa a ser adotada neste trabalho em substituição ao termo "lixo", mais largamente utilizado na linguagem comum. Os resíduos sólidos urbanos a serem focalizados como objetos de estudo são aqueles denominados inorgânicos pela sua composição química, especificamente: papel, metal, vidro, plásticos e suas subclassificações. Esta delimitação faz-se necessária uma vez que a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na Norma 10.004/04, classifica como resíduo sólido:

"Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções, técnica e economicamente, inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2004)."

No Fluxograma 2 é feita a classificação dos resíduos.

Fluxograma 2 - Classificação dos Resíduos (Fonte: Norma Brasileira – ABNT NBR 10004).



Obs: Os anexos referem-se à NBR 10004:2004

Fonte: Resíduos Sólidos Industriais, elaborado pelo corpo técnico da CETESB.

ANEXOS CONTIDOS NA NBR 10004:2004

Anexo	Descrição
A	Resíduos perigosos de fontes não - específicas
B	Resíduos perigosos de fontes específicas
C	Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos
D	Substâncias agudamente tóxicas
E	Substâncias tóxicas
F	Concentração - Limite máximo no extrato obtido no ensaio de lixiviação
G	Padrões para o ensaio de solubilização

CODIFICAÇÃO DE RESÍDUOS

Não Perigosos – Classe II A e Classe II B

Código	Resíduos
A001	Lixo de restaurante
A002	Resíduos gerados fora do processamento industrial
A003	Resíduos de varrição de fábricas
A004	Sucata de metais ferrosos
A104	Embalagens metálicas (latas vazias)
A204	Tambores metálicos
A005	Sucatas de metais não ferrosos
A105	Embalagens de metais não ferrosos (latas vazias)
A006	Resíduos de papel e papelão
A007	Resíduos de plástico polimerizado de processo
A107	Bombonas de plástico não contaminadas
A207	Filmes e pequenas embalagens de plástico
A008	Resíduos de borracha
A108	Resíduos de acetato de etil vinila (EVA)
A208	Resíduos de poliuretano (PU)
A308	Espumas
A009	Resíduos de madeira

A010	Resíduos de materiais têxteis
A011	Resíduos de materiais não metálicos
A111	Cinzas de madeira
A012	Escória de fundição de alumínio
A013	Escória de fundição de ferro e aço
A014	Escória de fundição de latão
A015	Escória de fundição de zinco
A016	Areia de fundição
A017	Resíduos de refratários e materiais cerâmicos
A117	Resíduos de vidros
A018	Resíduos sólidos compostos de metais não tóxicos
A019	Resíduos sólidos de estações de tratamento de efluentes contendo material biológico não tóxico
A020	Resíduos pastosos de estações de tratamento de efluentes contendo material biológico não tóxico
A021	Resíduos sólidos de estações de tratamento de efluentes contendo substâncias não tóxicas
A022	Resíduos pastosos de estações de tratamento de efluentes contendo substâncias não tóxicas
A023	Resíduos pastosos contendo calcário
A024	Bagaço de cana
A025	Fibra de vidro
A099	Outros resíduos não perigosos
A199	Aparas salgadas
A299	Aparas de peles caleadas
A399	Aparas, retalhos de couro atinado
A499	Carcaça
A599	Resíduos orgânicos de processo (sebo, soro, ossos, sangue, outros da indústria alimentícia, etc.)
A699	Casca de arroz
A799	Serragem, farelo e pó de couro atinado
A899	Lodo do caleiro
A999	Resíduos de frutas (bagaço, mosto, casca, etc.)
A026	Escória de jateamento contendo substâncias não tóxicas
A027	Catalisadores usados contendo substâncias não tóxicas
A028	Resíduos de sistema de controle de emissão gasosa

contendo substâncias não tóxicas (precipitadores, etc).

A029

Produtos fora da especificação ou fora do prazo de validade contendo substâncias não perigosas

Obs. Não Perigosos – classe II A e II B:

Obs. Não Perigosos – classe II A e II B:

1. Esses códigos só devem ser utilizados se o resíduo não for previamente classificado como perigoso. Ex: resíduo de varrição de unidade de embalagem de Parathion deve ser codificado como D099 ou P089 e não como A003.

2. Embalagens vazias contaminadas com substâncias dos Anexos D e E da NBR 10004 são classificadas como resíduos perigosos.

Se o resíduo for classificado como F030 utilizar:

- F130 para óleo lubrificante usado;
- F230 para fluido hidráulico;
- F330 para óleo de corte de usinagem;
- F430 para óleo usado contaminado em isolamento ou na refrigeração;
- F530 para resíduos oleosos do sistema separador de água e óleo.

PERIGOSOS – CLASSE I

Código	Resíduos
C001 a C009	Resíduos perigosos por conterem componentes voláteis, nos quais não se aplicam testes de lixiviação e / ou de solubilização, apresentando concentrações superiores às indicadas na Listagem 10 da NBR 10004
D001	Resíduos perigosos por apresentarem inflamabilidade
D002	Resíduos perigosos por apresentarem corrosividade
D003	Resíduos perigosos por apresentarem reatividade
D004	Resíduos perigosos por apresentarem patogenicidade
D005 a D029	Resíduos perigosos caracterizados pelo Teste de lixiviação relacionados na Listagem 7 da NBR 10004
K193	Aparas de couro curtido ao cromo
K194	Serragem e pó de couro contendo cromo
K195	Lodo de estações de tratamento de efluentes de curtimento ao cromo
F102	Resíduo de catalisadores não especificados na NBR 10004
F103	Resíduo oriundo de laboratórios industriais (produtos

F104	químicos) não especificados constantes na NBR 10004; Embalagens vazias contaminadas não especificadas na NBR 10004
F105	Solventes contaminados (especificar o solvente e o principal contaminante)
D099	Outros resíduos perigosos
F001 A F030	Resíduos reconhecidamente perigosos – Classe I, de fontes não especificadas relacionados na Listagem 1 da NBR 10004
F100	Bifenilas Policloradas – PCBs. Embalagens contaminadas com PCBs inclusive transformadores e capacitores
P001 a P123	Resíduos perigosos por conterem substâncias agudamente tóxicas (restos de embalagens contaminadas, resíduos de derramamento ou solos contaminados, produtos fora de especificação ou produtos de comercialização proibida) relacionados na Listagem 5 da NBR 10004
K001 a K209	Resíduos reconhecidamente perigosos Classe I, de fontes específicas relacionados na Listagem 2 da NBR 10004
K053	Restos e borras de tintas e pigmentos
K078	Resíduo de limpeza com solvente na fabricação de tintas
K081	Lodo de ETE da produção de tintas
K203	Resíduos de laboratórios de pesquisa de doenças
K207	Borra do rerrefino de óleos usados (borra ácida)
U001 a U246	Resíduos perigosos por conterem substâncias tóxicas (resíduo de derramamento ou solos contaminados, produtos fora de especificação ou produtos de comercialização proibida) relacionados na Listagem 6 da NBR 10004.

A ABNT (Brasil, 2004) apresenta a seguinte classificação em função da origem dos resíduos:

- **Domésticos:** são os resíduos gerados das atividades diárias nas residências, que também são conhecidos como resíduos domiciliares. Estes apresentam em torno de 50% a 60% de composição orgânica, constituído por restos de alimentos, e o restante é formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens. Segundo os levantamentos do SNIS, os municípios que conseguem controlar seus resíduos com uso de balanças ainda são minoria, cerca de um terço nas regiões sul e sudeste, e pouco mais de dez por cento nas outras três regiões. Assim, a quantidade de resíduos domiciliares em toneladas pode tomar como parâmetro os indicadores sugeridos no Fluxograma 3 abaixo.

Fluxograma 3 – Indicadores de resíduos domiciliares.



- Comerciais: estes resíduos variam de acordo com a atividade dos estabelecimentos comerciais e de serviço. No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânicos, já nos escritórios, bancos e lojas os resíduos predominantes são o papel, plástico e o vidro. Os resíduos comerciais podem ser divididos em dois grupos, dependendo da quantidade gerada por dia: o pequeno gerador de resíduos pode ser aquele em que o estabelecimento gera até 120 litros por dia e o grande gerador é aquele que gera um volume superior a esse limite.
- Públicos: são os resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana (varrição de vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, terrenos) entre outros. Também podem ser considerados os resíduos descartados irregularmente pela própria população, como entulhos, papéis, restos de embalagens e alimentos.
- Serviços de Saúde: segundo a Resolução RDC nº 306/04 da ANVISA e a Resolução RDC nº. 358/05 do CONAMA, os resíduos de serviços de saúde são todos aqueles provenientes de atividades relacionadas com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios; funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico "*in vitro*"; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.

De acordo com estas mesmas resoluções, os resíduos de serviços de saúde são classificados conforme a Tabela 25.

Tabela 25 - Resíduos de saúde (Fonte: ANVISA/CONAMA, 2006).

Classificação dos Resíduos de Saúde	
Grupo	Descrição
Grupo A (Potencialmente Infectante)	<p>A1</p> <p>Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.</p> <p>Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agente classe de risco quatro, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.</p> <p>Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.</p> <p>Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.</p>
	<p>A2</p> <p>Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.</p>

Grupo A
(Potencialmente Infectante)

A3 Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiar.

Kits de linhas arteriais, endovenosas e deslizadores, quando descartados.

Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.

Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco quatro, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.

A4 Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.

Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica.

Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações.

Bolsas transfusionais vazia ou com volume residual pós-transfusão.

A5 Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfuro cortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação

com príons.

**Grupo B
(químicos)**

Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações.

Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfetantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes.

Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).

Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas

Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

**Grupo C
(rejeitos radiotivos)**

Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, proveniente de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.

**Grupo D
(resíduos comuns)**

Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, DESCRIÇÃO equipo de soro e outros similares não classificados como A1;

Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;

Resto alimentar de refeitório;

Resíduos provenientes das áreas administrativas;

Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;

Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

Grupo E
(perfurocortante)

Materiais perfuro cortantes ou escarificantes, tais como: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

- Especiais: são assim considerados em função de suas características tóxicas, radioativas e contaminantes. Devido a isso passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e sua disposição final. Dentro da classe de resíduos de Fontes Especiais, merecem destaque os seguintes:
 - Pilhas e baterias - as pilhas e baterias contêm metais pesados, possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificadas como Resíduo Perigoso de Classe I. Os principais metais contidos em pilhas e baterias são: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn) e o manganês (Mn) entre outros compostos. Dentre esses metais, os que apresentam maior risco à saúde são o chumbo, que pode provocar doenças neurológicas, o mercúrio e o cádmio que afetam a condição motora. Esses metais causam impactos negativos sobre o meio ambiente, principalmente ao homem, se expostos de forma incorreta. Portanto, existe a necessidade de um gerenciamento ambiental adequado (coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final correta), uma vez que descartadas em locais inadequados, liberam componentes

tóxicos, contaminando o solo, os cursos d'água e os lençóis freáticos, afetando a flora e a fauna das regiões circunvizinhas e o homem, pela cadeia alimentar.

- Lâmpadas Fluorescentes – composta pelo mercúrio que é um metal altamente tóxico. Quando intacta, elas ainda não oferecem perigo. Sua contaminação dá-se quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários. Assim, liberando vapor de mercúrio, causa grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.

- Óleos Lubrificantes - são poluentes devido aos seus aditivos incorporados. Os piores impactos ambientais causados por esse resíduo são os acidentes, envolvendo derramamento de petróleo e seus derivados nos recursos hídricos. O óleo pode causar intoxicação principalmente pela presença de compostos como o tolueno, o benzeno e o xileno, que são absorvidos pelos organismos, podendo provocar câncer e mutações.

- Pneus - no Brasil, aproximadamente 100 milhões de pneus usados estão espalhados em aterros sanitários, terrenos baldios, rios e lagos, segundo estimativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP (2006). Sua principal matéria-prima é a borracha vulcanizada, mais resistente que a borracha natural. Ela não se degrada facilmente e, quando queimada a céu aberto, gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, contaminando o meio ambiente com carbono, enxofre e outros poluentes. Esses pneus abandonados não apresentam somente

problema ambiental, mas também de saúde pública. Se deixados em ambiente aberto, sujeito a chuvas, os pneus acumulam água, formando ambientes propícios para a disseminação de doenças como a dengue e a febre amarela. Devido a esses fatos, o descarte de pneus é hoje um problema ambiental grave, ainda sem uma destinação realmente eficaz.

- Embalagens de Agrotóxicos - Os agrotóxicos são insumos agrícolas, produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e até mesmo no ambiente doméstico, tais como: inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, bactericidas, vermífugos. As embalagens de agrotóxicos são resíduos oriundos dessas atividades e possuem componentes que representam grande risco para a saúde humana e de contaminação do meio ambiente. Grande parte das embalagens possui destino final inadequado, sendo descartadas em rios, queimadas a céu aberto, abandonadas nas lavouras, enterradas sem critério algum, inutilizando dessa forma áreas agricultáveis e contaminando lençóis freáticos, solo e ar. Além disso, a reciclagem sem controle ou reutilização para o acondicionamento de água e alimentos também são considerados manuseios inadequados.
- Radioativos - São resíduos provenientes das atividades nucleares, relacionadas com urânio, céσιο, tório, radônio, cobalto, que devem ser manuseados de forma adequada, utilizando equipamentos específicos e técnicos qualificados.
- Construção Civil/ Entulhos: Os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas,

tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, frequentemente chamados de entulhos de obras.

De acordo com o CONAMA nº. 307/02, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

- Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;
 - processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas nos canteiros de obras.

- Classe B: são materiais recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, sendo eles os produtos oriundos do gesso.
- Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, sendo eles: tintas, solventes, óleos, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais.

- Industriais: São os resíduos gerados pelas atividades dos ramos industriais, tais como: metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outras. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria também é incluída a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos.

Esse tipo de resíduo necessita de um tratamento adequado e especial pelo seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar da seguinte maneira estes resíduos:

- Resíduo classe I (perigosos): São resíduos que apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Também provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- Resíduo classe II (não perigosos):
Resíduos Classe II A – Não inertes: São os resíduos que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I - perigosos ou de resíduos Classe II B – inertes, nos termos da NBR 10.004. Os resíduos Classe II A – Não Inertes podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. (ex.: restos de alimentos, resíduo de varrição não perigoso, sucata de metais ferrosos, borrachas, espumas, materiais cerâmicos, etc.).

Resíduos classe II B – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. (ex.: rochas, tijolos, vidros, entulho/construção civil, luvas de borracha, isopor, etc.).

- Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários: São os resíduos gerados em terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte. Os resíduos encontrados nos portos e aeroportos são devidos ao consumo realizado pelos passageiros. A periculosidade destes resíduos está diretamente ligada ao risco de transmissão de doenças. Essa transmissão também pode ser realizada através de cargas contaminadas (animais, carnes e plantas).
- Agrícolas: Originados das atividades agrícolas e da pecuária, formados basicamente por embalagens de adubos e defensivos agrícolas contaminadas com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura. A falta de fiscalização e de penalidades mais rigorosas para o manuseio inadequado destes resíduos faz com que sejam misturados aos resíduos comuns e dispostos para a coleta municipal, ou, o que é pior, sejam queimados nas propriedades rurais, gerando gases tóxicos. O resíduo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de um tratamento especial.

11.3 Quanto a sua Natureza Física

As principais características dos resíduos sólidos quanto à sua natureza física estão apresentadas a seguir.

11.3.1 Geração per capita

A "geração per capita" relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região. Muitos técnicos consideram de 0,5 a 0,8kg/hab./dia como a faixa de variação média para Brasil.

11.3.2 Composição Gravimétrica

A composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada.

11.3.3 Peso Específico Aparente

O peso específico aparente é o peso do lixo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m³. Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. Na ausência de dados mais precisos, podem se utilizar os valores de 230 kg/m³ para o peso específico do lixo domiciliar, de 280kg/m³ para o peso específico dos resíduos de serviços de saúde e de 1.300kg/m³ para o peso específico de entulho de obras.

11.3.4 Teor de Umidade

O teor de umidade representa a quantidade de água presente no lixo, medida em percentual do seu peso.

Este parâmetro se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo-se estimar um teor de umidade variando em torno de 40 a 60%.

11.3.5 Compressividade

A compressividade é o grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de lixo pode sofrer quando compactada. Submetido a uma pressão de 4kg/cm², o volume do lixo pode ser reduzido de um terço (1/3) a um quarto (1/4) do seu volume original.

11.4 Quanto a sua Natureza Química

As principais características dos resíduos sólidos quanto à sua natureza química estão apresentadas a seguir:

11.4.1 Poder Calorífico

Esta característica química indica a capacidade potencial de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima. O poder calorífico médio do lixo domiciliar se situa na faixa de 5.000kcal/kg.

11.4.2 Potencial Hidrogeniônico (pH)

O potencial hidrogeniônico indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos. Em geral, situa-se na faixa de 5 a 7.

11.4.3 Composição Química

A composição química consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras.

11.4.4 Relação Carbono / Nitrogênio (C:N)

A relação carbono/nitrogênio indica o grau de decomposição da matéria orgânica do lixo nos processos de tratamento/disposição final. Em geral, essa relação encontra-se na ordem de 35/1 a 20/1.

12 LIMPEZA PÚBLICA

A limpeza pública é um conjunto de procedimentos que compreendem os serviços de roçada manual, roçada mecanizada, pintura de meio-fio, limpeza de bocas-de-lobo, serviços especiais, limpeza de feiras livres e coleta dos resíduos das lixeiras públicas. Esses serviços visam à melhoria da qualidade de vida e saúde da população, dos aspectos estéticos e ambientais da cidade, além de evitar a proliferação de agentes transmissores de doenças, como ratos, baratas, moscas e mosquitos.

Em alguns casos, a limpeza pública pode absorver cerca de 7 a 15% dos recursos do orçamento municipal. Entretanto, um bom gerenciamento desses serviços pode diminuir os custos, incluindo a participação da comunidade, a qual é importante para a redução dos mesmos, mas deve haver orientação por parte da administração pública quanto à problemática do lixo urbano em todos os seus aspectos, possibilitando uma estrutura adequada do serviço de limpeza pública, assim aprimorando os serviços existentes.

13 ACONDICIONAMENTO, COLETA E TRANSPORTE

13.1 Acondicionamento

O acondicionamento de resíduos sólidos visa prepará-los para a coleta de forma adequada, como ainda deve ser compatível com o tipo e a quantidade de resíduos. Na maioria dos municípios, o resíduo doméstico é acondicionado em sacolas plásticas procedentes dos supermercados, sendo que estas podem não resistir, rompendo-se e espalhando os resíduos no ambiente.

Estes resíduos devem ser acondicionados em recipientes apropriados e revestidos, visando a sua posterior estocagem ou coleta. Para escolher o tipo apropriado de acondicionamento, deve-se levar em consideração os seguintes fatores:

- as características do lixo;
- a sua geração;
- a frequência com que a coleta é realizada;
- tipo de edificação;
- preço do recipiente.

Na maioria dos municípios, as principais formas de acondicionamento do lixo domiciliar são:

- vasilhames metálicos (latas) ou plásticos (baldes);
- sacos plásticos de supermercados ou especiais para lixo;
- caixotes de madeira ou papelão;
- latões de óleo, algumas vezes cortados ao meio;

- contêineres metálicos ou plásticos, estacionários ou sobre rodas.

O correto acondicionamento evita acidentes e proliferação de vetores, minimiza o impacto visual e olfativo, reduz a diversidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva) e facilita a realização da etapa da coleta.

13.2 Coleta e transporte

A coleta e transporte consistem nas operações de remoção e transferência dos resíduos sólidos urbanos para um local de armazenamento, processamento ou destinação final. Essas atividades podem ser realizadas de forma seletiva ou por coleta dos resíduos misturados. O objetivo específico da coleta é remover de modo rápido e seguro o resíduo para seu destino final, evitando problemas estéticos, ambientais e de saúde pública. A coleta e o transporte dos resíduos domiciliares geralmente são efetuados pelos órgãos municipais encarregados pela limpeza pública, que utilizam recursos próprios do município para execução do serviço. Os serviços de coleta podem ser classificados da seguinte forma:

- Coleta domiciliar ou regular;
- Coleta de feiras livres, praias, calçadas e estabelecimentos públicos;
- Coleta especial que contempla os resíduos não recolhidos pela coleta regular (resíduos de serviços de saúde);
- Coleta seletiva, que visa recolher os resíduos recicláveis, sendo que existem quatro modalidades de coleta seletiva: domiciliar (porta-a-porta), postos de entrega voluntária, postos de troca e catadores;

- Coleta dos estabelecimentos industriais, a qual deve ser diferenciada da regular e especial.

Em um sistema de coleta e transporte de resíduo domiciliar, é importante estabelecer roteiro, frequência, período, equipamentos e mão-de-obra necessária.

A escolha do veículo para executar a coleta de resíduos é feita em função dos seguintes pontos:

- Tipo de lixo;
- Característica viária-facilidade de acesso;
- Tipo de pavimentação e topografia;
- Aspectos higiênicos e estéticos;
- Disponibilidade financeira do município;
- Capacitação técnica de manutenção.

Segundo SNIS – 2009, no Brasil a composição da frota de coleta de resíduos urbanos é caracterizada pelos seguintes veículos:

Tabela 26 – Veículos utilizados para a coleta de resíduos urbanos no Brasil.

Tipo de Veículo	Percentual por tipo (%)
Caminhão compactador	39,0
Caminhão basculante, baú ou carroceria	45,0
Caminhão Poliguindaste	2,9
Trator agrícola c/ reboque	9,2
Tração animal	3,5
Embarcações	0,4
Total	100

Fonte: SNIS, 2009.

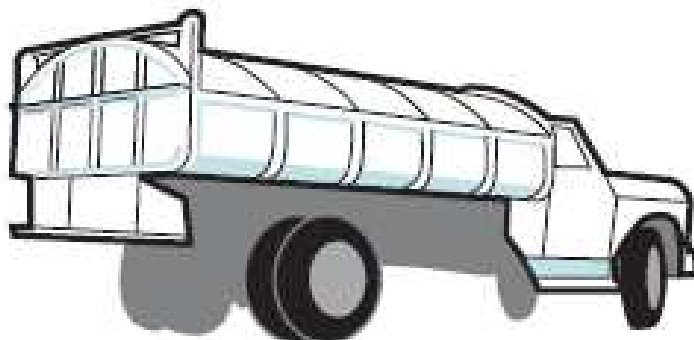
A coleta e transporte ainda podem ser realizados através de veículos compactadores de carregamento traseiro ou lateral, os quais têm capacidade de coletar grandes volumes de resíduos, geralmente usados em municípios maiores, conforme demonstrado na Figura 19, e também os veículos sem compactação conhecido como baú ou prefeitura, com fechamento na carroceria por meio de portas corrediças, utilizados em municípios pequenos, com baixo número de população, pois é um veículo de baixo custo de aquisição e manutenção, conforme demonstrado na Figura 20.

Figura 19 - Veículo compactador.



Fonte: SEDU – IBAM.

Figura 20 - Veículo baú.



Fonte: SEDU – IBAM.

13.3 Estação de Transbordo

A estação de transbordo pode ser definida como um ponto entre a coleta e a disposição final. Essa estação deve situar-se em local estratégico da cidade ou região, tendo um cuidado especial em relação à localização, permitindo que os caminhões descarreguem rapidamente e retornem aos roteiros das cidades.

As estações de transbordo podem ser classificadas quanto ao:

- Meio de transporte (após transferência): rodovias, ferrovias ou hidrovias;
- Modo de armazenagem: com fosso e sem fosso de acumulação;
- Tratamento físico prévio: com sistema de redução de volume ou simples transferência.

14 TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

14.1 Aterro sanitário

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (BRASIL, 2004):

"aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores se for necessário (ABNT, 1984)."

Para Oliveira (1992), os aterros sanitários vêm minimizando os impactos ambientais e riscos à saúde pública, pois cada vez mais possuem equipamentos para diminuir ao máximo estes riscos.

Entre eles podemos citar a impermeabilização com geomembrana, para evitar a contaminação do solo e das águas subterrâneas, escoamento de gases através de drenos específicos, com a finalidade de evitar qualquer tipo de explosão; cobertura com argila de cada leira para evitar a proliferação de vetores e odor; além do próprio tratamento do chorume, através de estações de tratamento.

Os aterros contribuem de forma significativa nas emissões de metano, sendo que das emissões antrópicas contribuem com cerca de 18%.

Pode-se estimar que entre 22 a 45 t/ano são provenientes do metano dos aterros sanitários, o que equivale a 13% das emissões globais, sendo que a estimativa é baseada somente em aterros com a coleta de gás. Onde não há coleta, este migra pelas camadas da célula e concentra-se na atmosfera (CHRISTENSEN et al., 1995).

Principais vantagens dos aterros sanitários:

- Evitar o contato humano direto com os resíduos;
- Controlar a proliferação de ratos e insetos;
- Custos normalmente inferiores aos das usinas de compostagem e das instalações de incineração;
- Diminui o risco de contaminação das águas subterrâneas, quando executado adequadamente.

O aterro sanitário deve passar por monitoramento constante para evitar vazamento no solo, onde são utilizadas técnicas de engenharia e tecnologia seguras para evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública.

14.2 Incineração

É um processo baseado na combustão (queima) dos resíduos sólidos e os de saúde, que possui custos bastante elevados e é um método altamente poluidor, além disso, deve haver um controle preciso da emissão de gases poluentes gerados pela combustão, tornando-se uma ameaça para o meio ambiente e para a saúde humana.

14.3 Compostagem

A compostagem é um método de decomposição de materiais orgânicos, os quais podem ser de origem animal ou vegetal. A compostagem pode ser vista como uma maneira de reciclagem do material orgânico presente no “lixo”.

A compostagem pode ser aeróbica, sendo esse o processo mais adequado ao tratamento dos resíduos domiciliares, onde a decomposição é realizada por microorganismos, os quais só vivem na presença de oxigênio, onde gera um composto rico em húmus e nutrientes minerais que pode ser utilizado na agricultura.

Já na compostagem anaeróbica, que é o contrário da aeróbica, a decomposição é realizada por microorganismos que podem viver em ambientes sem a presença de oxigênio, em baixas temperaturas, levando mais tempo para a matéria orgânica ficar pronta para o uso.

Como é um processo biológico, há necessidade de controle para criar um meio adequado às exigências desses microorganismos para que eles possam degradar, estabilizar e humificar a matéria orgânica bruta, sendo eles: a umidade, oxigenação, temperatura e concentração de nutrientes.

Os principais benefícios da compostagem são:

- redução do volume, peso e teor de umidade dos resíduos, facilitando o transporte, o armazenamento e aplicações;
- eliminação de patógenos;
- transformação dos resíduos sólidos em adubos orgânicos;
- redução de herbicidas e pesticidas devido à presença de fungicidas naturais e microorganismos,
- aumento da retenção de água pelo solo.

Assim demonstra-se no Gráfico 7 a destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.



Gráfico 7 - Destinação dos Resíduos sólidos Urbanos no

(*) Segundo dados da Cempre – Compromisso Empresarial para Reciclagem – Almanaque Brasil Socioambiental, no Brasil não é feita incineração com recuperação de energia (Fonte: Cempre – Compromisso Empresarial para Reciclagem – Almanaque Brasil Socioambiental no Brasil, 2007).

No Fluxograma 4 é apresentado o processo simplificado de compostagem.

Fluxograma 4 - Processo simplificado de compostagem (Fonte: Manual prático para a Compostagem de Biossólidos – UEL).




14.4 Reciclagem

A reciclagem é uma atividade econômica, que deve ser vista como um elemento dentro do conjunto de atividades integradas no gerenciamento dos resíduos, não se traduzindo, portanto, como a principal "solução" para o "lixo", já que nem todos os materiais são técnica ou economicamente recicláveis.

De acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA n.º 275, de 25 de abril de 2001, a qual estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a classificação é feita conforme a Figura 21.

Figura 21 - Padrão de cores.

PADRÃO DE CORES CONAMA 275/01		AMARELO	Metal		MARROM	Resíduos Orgânicos
		AZUL	Papel / Papelão		PRETO	Madeira
		BRANCO	Resíduos Ambulatoriais e de Serviços de Saúde		ROXO	Resíduos Radioativos
		CINZA	Resíduo Geral*		VERDE	Vidro
		LARANJA	Resíduos Perigosos		VERMELHO	Plástico

Fonte: RESOLUÇÃO CONAMA n.º 275.

A Resolução n.º 275 CONAMA foi elaborada considerando o disposto na Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e no Decreto n.º 3.179, de 21 de setembro de 1999, o qual foi revogado pelo Decreto n.º 6.514, de 2008.

Com o crescimento da geração “per capita” de lixo, devido ao alto consumo da sociedade capitalista, a reciclagem é uma alternativa para o tratamento ou redução dos resíduos sólidos urbanos, pois assim, os materiais são reaproveitados ou reutilizados pela população.

Os principais benefícios da reciclagem são:

- Mobilização e participação comunitária;
- Proteção ambiental;
- Eliminação de lixões;
- Melhoria da saúde pública;
- Economia de matérias-primas não-renováveis;
- Economia de energia nos processos produtivos;
- Aumento da vida útil dos aterros sanitários;
- Fornecimento de matérias-primas secundárias;
- Diminuição da exploração de recursos;
- Geração de renda pela comercialização dos recicláveis.

O mercado de materiais recicláveis no Brasil vem crescendo rapidamente e os preços variam muito, sofrendo influência direta do preço da matéria-prima virgem.

Para reciclar um material é necessário que haja um processo de seleção prévia, isto é, a separação do resíduo comum em papel, plástico, vidro, metal, orgânico e não recicláveis, o qual se chama coleta seletiva. Após a separação dos resíduos, é feita a triagem em subtipos de materiais. A seguir os materiais são compactados para facilitar o transporte e são vendidos para indústrias de reciclagem.

O símbolo da reciclagem conforme demonstra a Figura 22 é composto por três setas. Cada uma representa um grupo de pessoas que são indispensáveis para garantir que a reciclagem ocorra.

Figura 22 - Símbolo da reciclagem.



Fonte: Adaptado de Pereira Neto.

A primeira seta representa os produtores, as empresas que fazem o produto, em seguida o consumidor que representa a segunda seta, que compra os produtos e a terceira seta representa as companhias de reciclagem que coletam os produtos recicláveis e, através do mercado, vendem de volta o material usado para o produtor transformá-lo em um

novo produto. Assim temos a preservação dos recursos naturais conforme demonstrado na Tabela 27.

**Tabela 27 - Preservação de recursos naturais com a reciclagem
(Fonte: Brasil, 2007).**

Material reciclado	Preservação	Decomposição
1.000 kg de papel	Corte de 20 árvores	3 a 6 meses
1.000 kg de plástico	Extração de milhares de litros de petróleo	200 a 450 anos
1.000 kg de alumínio	Extração de 5.000 kg de minério	100 a 500 anos
1.000 kg de vidro	Extração de 1.300 kg de areia	4.000 anos

Há diversos tipos de materiais que podem ser reciclados, mas devemos ter cuidado, pois nem todos são recicláveis. A Tabela 28, a seguir, apresenta o que pode e o que não pode ser reciclado.

Tabela 28 - Materiais recicláveis e não recicláveis (Fonte: Brasil, 2007).

RECICLÁVEL	NÃO RECICLÁVEL
<p>PAPEL</p> <p>Jornais, revistas, folhas de caderno, formulários de computador, caixas em geral, aparas de papel, fotocópias, envelopes, provas, rascunhos, cartazes velhos, papel de fax;</p>	<p>Etiqueta adesiva, papel-carbono, fita crepe, papéis sanitários, papéis metalizados, papéis parafinados, papéis plastificados, papéis sujos, guardanapos, bituca de cigarro, fotografias;</p>
<p>METAL</p> <p>Lata de folha-de-flandres usada em embalagens de óleo, salsicha, leite em pó e outros; lata de alumínio, sucatas de reformas, canos;</p>	<p>Esponja de aço;</p>
<p>VIDROS</p> <p>Embalagens, garrafas de vários formatos, copos, cerâmica, porcelana, tubos de TV;</p>	<p>Espelhos, vidros planos, lâmpadas, gesso.</p>

PLÁSTICO

Embalagem de refrigerante, embalagem de Cabo de panela, tomadas, embalagem de material de limpeza, copinho de café, biscoito, misturas de papel, plásticos e embalagem de margarina, canos e tubos, metais. sacos plásticos em geral.

14.5 Pirólise

Para Neto (2007), a pirólise é um processo de decomposição física e química da matéria orgânica em alta temperatura (700 a 1.100 °C), em ausência de oxigênio, ou seja, é a queima de resíduos. Possui um custo de implantação e manutenção bastante elevado, o que inviabiliza o seu uso nos países em desenvolvimento.

A Tabela 29 demonstra os processos de transformação utilizados no gerenciamento de resíduos.

Tabela 29 - Processos de transformação utilizados para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares (Fonte: TCHOBANOGLIOUS et al.,1993).

Processo de Transformação	Métodos de Transformação	Principal conversão em produtos
Físico		
Separação de componentes	Manual ou mecânica	Componentes individuais encontrados nos resíduos domiciliares
Redução de volume	Aplicação de energia em forma de força ou pressão	Redução de volume do material original
Redução de tamanho	Aplicação de energia para retalhamento e moagem	Redução de tamanho dos componentes originais
Químico		
Combustão	Oxidação térmica	Dióxido de carbono (CO ₂), dióxido de enxofre (SO ₂), outros produtos de oxidação, cinzas
Pirólise	Destilação destrutiva	Vários gases, alcatrão

		e composto de carbono
Biológico		
Compostagem aeróbica	Conversão biológica aeróbica	Composto humificado usado como condicionador de solos
Digestão anaeróbica	Conversão biológica anaeróbica	Metano (CH ₄), dióxido de carbono (CO ₂).

15 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

O problema dos resíduos sólidos abrange todo o Brasil (estados e municípios). A legislação para o problema sobre o que fazer com os resíduos sólidos é tratada nas três esferas de poder.

A seguir, citamos as leis pertinentes ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos, começando pela Legislação Federal, seguida das normas de âmbito Estadual e Municipal:

15.1 Legislação Federal

O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é o órgão responsável pela formulação, coordenação e execução da política nacional de controle da poluição do solo.

LEI FEDERAL Nº 12.305/10, DE 02 DE AGOSTO DE 2010: *"Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências."*

DECRETO FEDERAL Nº 7.404/10, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010: *"Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, 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.”

DECRETO FEDERAL Nº 5.940, DE 25 DE OUTUBRO DE 2006:
“Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.”

DECRETO LEGISLATIVO N.º 204, DE 7 DE MAIO DE 2004 (*):
“Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001.”

DECRETO FEDERAL Nº 4.581, DE 27 DE JANEIRO DE 2003:
“Promulga a Emenda ao Anexo I e Adoção dos Anexos VIII e IX à Convenção de Basileia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito.”

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 416, DE 30 DE SETEMBRO DE 2009:
“Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.”

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 404, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2008:
“Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.”

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 401, DE 4 DE NOVEMBRO DE 2008:
“Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.”

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 380, DE 31 DE OUTUBRO DE 2006: "*Altera a redação do Anexo I da Resolução nº 375, de 29 de agosto de 2006, publicada no DOU em 30 de agosto de 2006, a qual define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados.*"

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 377, DE 9 DE OUTUBRO DE 2006: "*Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.*"

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 375, DE 29 DE AGOSTO DE 2006: "*Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.*"

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 373, DE 9 DE MAIO DE 2006: "*Define critérios de seleção de áreas para recebimento do Óleo Diesel com o Menor Teor de Enxofre-DMTE, e dá outras providências.*"

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 362, DE 23 DE JUNHO DE 2005: "*Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.*"

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 362, DE 23 DE JUNHO DE 2005: "*Dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante.*"

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 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 CONAMA N.º 313, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002: "*Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.*"

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 316, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002:
"Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos."

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 307, DE 05 DE OUTUBRO DE 2002:
"Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil."

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 308, DE 21 DE MARÇO DE 2002:
"Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte."

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 283, DE 12 DE JULHO DE 2001: *"Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde."*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 264, DE 26 DE AGOSTO DE 1999:
"Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos."

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 258, DE 26 DE AGOSTO DE 1999:
"Estabelece a necessidade de tornar explícita no art. 6º da Resolução 257, de 30 de junho de 1999."

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 257, DE 30 DE JUNHO DE 1999:
"Regulamenta o descarte de pilhas e baterias usadas."

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 23, DE 12 DE DEZEMBRO DE 1996:
"Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos."

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 05, DE 05 DE AGOSTO DE 1993: *"Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários."*

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 06, DE 19 DE SETEMBRO DE 1991: *"Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde e dá outras providências."* (Ministério Público, Coletânea de Legislação Ambiental/Resíduos Sólidos).

15.2 Legislação Estadual

Exige o tratamento e/ou acondicionamento adequados para resíduos perigosos, impondo a execução de aterro sanitário e medidas para proteção de águas superficiais e subterrâneas.

LEI ESTADUAL Nº 13.306, DE 02 DE DEZEMBRO DE 2009: *"Introduz modificação na Lei nº 11.019, de 23 de setembro de 1997, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul."*

LEI ESTADUAL Nº 12.381, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2005: *"Altera o art. 1º da LEI Nº 12.114, de 5 de julho de 2004, que proíbe a comercialização de pneus usados importados no Estado e dá outras providências."*

LEI ESTADUAL Nº 12.114, DE 5 DE JULHO DE 2004: *"Proíbe a comercialização de pneus usados importados no Estado e dá outras providências."*

LEI ESTADUAL N.º 11.019, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997: *"Dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais*

artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul (Alterada pela Lei 11.187, de 7 de julho de 1998)."

LEI ESTADUAL N.º 10.099, DE 07 DE FEVEREIRO DE 1994: "*Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências.*"

LEI ESTADUAL N.º 9.921, DE 27 DE JULHO DE 1993: "*Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências.*"

LEI ESTADUAL N.º 9.493, DE 07 DE JANEIRO DE 1992: "Considera, no Estado do Rio Grande do Sul, a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas, de relevância social e de interesse público." (Ministério Público, Coletânea de Legislação Ambiental/Resíduos Sólidos).

DECRETO ESTADUAL N.º 45.554, DE 19 DE MARÇO DE 2008: "*Regulamenta a Lei nº 11.019/97, de 23 de setembro de 1997, e alterações, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul.*"

DECRETO ESTADUAL Nº 38.356, DE 01 DE ABRIL DE 1998: "*Aprova o Regulamento da Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul.*"

PORTARIA SEMA Nº 50, DE 25 DE AGOSTO DE 2008: "*Altera dispositivo da Portaria SEMA Nº 045, de 30 de outubro de 2007.*"

PORTARIA SEMA N.º 045, DE 30 DE OUTUBRO DE 2007: "*Dispõe sobre implantação de sistemas simplificados de esgotamento sanitário nas zonas urbanas e de expansão urbana dos Municípios do Rio Grande do Sul.*"

PORTARIA CONJUNTA SEMA/FEPAM N.º 013, DE 13 DE ABRIL DE 2007: *"Determina a divulgação do rol dos Empreendimentos Licenciados para a atividade de reciclagem de resíduos no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências."*

RESOLUÇÃO CONSEMA N.º 109, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005: *"Estabelece diretrizes para elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios."*

RESOLUÇÃO CONSEMA N.º 09, DE 25 DE OUTUBRO DE 2000: *"Dispõe sobre a norma para o licenciamento ambiental de sistemas de incineração de resíduos provenientes de serviços de saúde, classificados como infectantes (GRUPO A) e dá outras providências."*

RESOLUÇÃO CONSEMA N.º 02, DE 17 DE ABRIL DE 2000: *"Dispõe de norma sobre o licenciamento ambiental para co-processamento de resíduos em fornos de clínquer."*

15.3 Legislação Municipal

Aos municípios cabe legislar e executar tarefas quanto à coleta e ao destino dos resíduos domiciliares. Sua competência para fiscalizar e executar é fundamental para a manutenção do aspecto estético, boa qualidade ambiental e de saúde.

LEI N.º. 1.315/03 – *"Revoga a Lei 1.251/03 e altera Tabela e Taxas do Código Tributário Municipal – Lei 1.129/02, de 16 de agosto de 2002."*

LEI N.º 2.189/10, de 06 de agosto de 2010 – *"Autoriza a realização de Convênios de Cooperação, com o Estado do Rio Grande do Sul e com a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio*

Grande do Sul, a celebração de Contrato de Programa com a CORSAN e dá outras providências”.

LEI Nº 2.001/08, de 10 de outubro de 2008 – *“Institui as Diretrizes Urbanas do município de Paverama e dá outras providências.”*

LEI Nº 1.985/08, de 27 de agosto de 2008 – *“Institui a Taxa de Licenciamento Ambiental do município de Paverama.”*

LEI Nº 1.984/08, de 27 de agosto de 2008 – *“Dispõe sobre a política de preservação e defesa, do Meio Ambiente, no âmbito do município de Paverama (RS), e dá outras providências.”*

LEI Nº 1.881/07, de 14 de dezembro de 2007 – *“Regulamenta Licenciamento Ambiental para o funcionamento de oficinas mecânicas, postos de lavagem e retifica de motores e atividades afins, e dá outras providências.”*

Lei Nº 1.856, de 21 de setembro de 2007 – *“Reduz o valor da Taxa Mínima de Manutenção do Sistema de Abastecimento de Água e altera redação do Art. 1º da Lei nº 1.811/07.”*

Lei Nº 1.811, de 04 de maio de 2007 – *“Altera valor para Taxa de Manutenção dos Sistemas de Abastecimento e dá outras providências.”*

LEI Nº 1.786/07, de 02 de março de 2007 – *“Disciplina a arborização urbana no município de Paverama.”*

15.4 Política Nacional dos Resíduos Sólidos

Ao sancionar a Lei Federal nº 12.305, promulgada no dia 02 de agosto de 2010, o Governo Brasileiro estabeleceu um marco histórico para gestão ambiental no país.

Podemos afirmar que a nova lei, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lançou uma visão moderna na busca por ações que possam minimizar um dos maiores problemas do planeta na atualidade: o lixo urbano. A nova política, conforme Tabela 30, estabelece um princípio de responsabilidade compartilhada, entre governo, empresas e população, impondo obrigatoriedade ao poder público de realizar planos de gerenciamento, às indústrias o retorno de produtos após o consumo e consagra o viés social da reciclagem, com participação formal dos catadores organizados em cooperativas.

A Lei será implementada de acordo com as definições do Decreto Federal 7.404, o qual prevê incentivos financeiros, capacitação, parcerias e melhorias nas condições de trabalho e produção das cooperativas.

Tabela 30 - Princípios Práticos (Lei Federal nº 12.305 e Decreto Federal 7.404).

Principais Princípios Práticos (Lei Federal nº 12.305 e Decreto Federal 7.404)

“O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos (...)” (Lei Nº 12.305 Cap. III, Seção I, art. 25)

**A UNIÃO E O
PODER PÚBLICO MUNICIPAL**

“No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana (...) adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis (...), estabelecer sistema de coleta seletiva, (...) dar disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos (...)”. (Lei Nº 12.305 Cap. III, Seção II, art. 33)

“(...) o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores (...) formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação” (Lei Nº 12.305 Cap. III, art. 36, VI)

“A União e os órgãos ou entidades a ela vinculados darão prioridade no acesso aos recursos (...) aos Municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda” (Decreto Nº 7.404 de 23/12/2010, Título X, Art. 79, II)

“A União deverá criar (...) programa com a finalidade de melhorar as condições de trabalho e as oportunidades de inclusão social e econômica dos catadores (...)” (Decreto Nº 7.404 de 23/12/2010, Título V, Art. 43)

“(...) poderão ser celebrados contratos, convênios ou outros instrumentos de colaboração com pessoas jurídicas de direito público ou privado, que atuem na criação e no desenvolvimento de cooperativas (...)” (Decreto Nº 7.404 de 23/12/2010, Título V, Art. 44)

“(...) os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange (...) recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa (...)” (Lei Nº 12.305 Cap. III, Seção II, Art. 31, IV)

INDUSTRIA

“Na implementação e operacionalização do sistema de logística reversa poderão ser adotados procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas e instituídos postos de entrega de resíduos recicláveis, devendo ser priorizada, especialmente no caso de embalagens pós-consumo, a participação de cooperativas (...)” (Decreto Nº 7.404 de 23/12/2010, Título III, Cap. III, Art. 18, § 1º)

“As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem” (Lei Nº 12.305 Cap. III, Seção II, art. 32)

SOCIEDADE

“São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (...) a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” (Lei Nº 12.305, Cap. II, art. 6º, XII)

“As políticas públicas voltadas aos catadores (...) deverão observar: (...) a possibilidade de dispensa de licitação (...) para contratação de cooperativas (...), o estímulo à capacitação (...) e o fortalecimento institucional de cooperativas (...)” (Decreto Nº 7.404 de 23/12/2010, Título V, Art. 44, I e II)

“O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas (...) de catadores” (Decreto Nº 7.404 de 23/12/2010, Título III, Cap. II, Art. 11)

“As ações desenvolvidas pelas cooperativas (...) deverão estar descritas nos respectivos planos (municipais) de gerenciamento de resíduos sólidos” (Decreto Nº 7.404 de 23/12/2010, Título V, Art. 42)

“Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal (...), os consumidores são obrigados a (...) acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos (...) O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam (...)” (Lei Nº 12.305 Cap. III, Seção II, art. 35)

15.5 Normas Técnicas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NB 1.183: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.968/ 2007: Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimento de lavagem.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.894, de 16 de março de 2006: TRATAMENTO NO SOLO (landfarming). Esta técnica é apropriada para dispor óleo não passível de recuperação como materiais

absorventes impregnados (palha, serragem e turfa), e as emulsões água em óleo.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.007/2004: Amostragem de Resíduos: Esta norma é referente à coleta de resíduos e estabelece as linhas básicas que devem ser observadas, antes de se retirar qualquer amostra, com o objetivo de definir o plano de amostragem (objetivo de amostragem, número e tipo de amostras, local de amostragem, frascos e preservação da amostra).

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.006/2004: Solubilização de Resíduos: O ensaio de solubilização previsto na Norma NBR 10.006 é um parâmetro complementar ao ensaio de lixiviação, na classificação de resíduos industriais. Este ensaio tem por objetivo a classificação dos resíduos como inerte ou não, isto é, classe III ou não.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.005/2004: Lixiviação de Resíduos: O ensaio de lixiviação referente à NBR 10.005 é utilizado para a classificação de resíduos industriais, pela simulação das condições encontradas em aterros. A lixiviação classifica um resíduo como tóxico ou não, seja classe I ou não.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004/2004: Resíduos Sólidos, de 31 de maio de 2004. Classificar os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.719 de julho de 2001: Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Destinação Final da Embalagem lavada – Procedimento.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.283/1999: Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico – Procedimento.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.896/ 1997: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.895/ 1997: Construção de poços de monitoramento e amostragem – Procedimento.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.221/1995: Transporte de resíduos.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.810/ 1993: Coleta de resíduos de serviços de saúde– Procedimento.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.809/1993: Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimento.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.808/ 1993: Resíduos de serviços de saúde – Classificação.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.807/ 1993: Resíduos de serviços de saúde – Terminologia.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.235/ 1992: Procedimentos o armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. ABNT, 1992.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.175/NB 1.265 de 1990: Incineração de resíduos sólidos perigosos. Padrões de desempenho – Procedimento.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.174/NB1264 de 1990: Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.703/1989: Degradação do solo: Terminologia.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.157/ 1987: Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento. ABNT, 1987.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.418/NB 842 de dezembro de 1983: Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento.

16 GERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS EM PAVERAMA

A geração “per capita” de resíduos, é um importante dado, ao qual se pode relacionar desde ações para coleta e transporte, a projetos de aterros sanitários. Esses dados relacionam o número de habitantes de determinada região e a quantidade de resíduos urbanos gerados diariamente. Segundo o Manual de Orientação – GeRes - 2012, não havendo pesagem dos resíduos, a expressão do volume coletado em toneladas pode ser feita com indicador abaixo apresentado na Tabela 31. Na Tabela 32 é demonstrado um comparativo entre a produção “per capita” de resíduos no Brasil e outros países.

Tabela 31 - Indicador médio de massa coletada “per capita”.

Faixa Populacional	Massa Coletada “per capita” (indicador médio) Kg/hab/dia
Até 30 mil habitantes	0,81
30 mil a 100 mil habitantes	0,77
100 mil a 250 mil	0,81
250 mil a 1 milhão	0,97
1 milhão a 3 milhões	1,19
Mais de 3 milhões	0,95
Total	0,96

Fonte: SNIS, 2009.

Tabela 32 - Geração de resíduos urbanos “per capita” comparativa entre Brasil e outros países (Fonte: CEMPRE e EUROSTAT, 2008).

Brasil *	0,80 kg/dia
Polônia	0,78 kg/dia
Dinamarca	1,55 kg/dia
Suécia	1,04 kg/dia
Reino Unido	1,36 kg/dia
Itália	1,23 kg/dia
Alemanha	1,46 kg/dia
Eslovênia	1,63 kg/dia

De acordo com a população, as características socioeconômicas culturais, o município de Paverama apresenta características de uma pequena cidade, produzindo um volume de origem variada, em atividades diversas no setor produtivo e no setor de consumo, podendo ser destacados os seguintes resíduos:

- Resíduos Domiciliares;
- Resíduos Comerciais;
- Resíduos Industriais;
- Resíduos de Serviços de Saúde;
- Resíduos da Construção Civil;

Segundo os dados disponibilizados pela municipalidade, os serviços de coleta de resíduos domésticos e comerciais, são terceirizados, a empresa contrata é a Cone Sul Soluções Ambientais Ltda, através de Edital de Licitação, modalidade Tomada de Preços, seguindo os preceitos da Lei Federal nº. 8.666/93, a qual institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e, suas posteriores alterações, bem como pelo processo administrativo nº 765/2011, licitação modalidade Tomada de Preços nº 01/2011.

O presente contrato tem como objetivo a contratação de empresa para proceder na coleta, triagem, transporte e destinação final dos resíduos domiciliares produzidos nas zonas urbana e rural do município de acordo com a proposta financeira apresentada pela contratada, atendendo aproximadamente 92% da população, ou seja, 7.404 habitantes.

Conforme a Cláusula Sexta "... para executar os trabalhos ora contratados serão utilizados os seguintes veículos: mínimo, 01 (um) caminhão baú, com capacidade mínima para carregar 15m³ (seis metros cúbicos) de material, com máximo 5 anos de fabricação, contendo cada um, no mínimo, um motorista e dois garis devidamente treinados e habilitados para a função;"

A coleta é realizada no turno da manhã, estabelecendo o seguinte cronograma mensal representado pela Tabela 33 a seguir descrita.

Tabela 33 - Cronograma Mensal de Recolhimento do Lixo Domiciliar (Paverama, Prefeitura Municipal, 2012).

Frequência	Roteiro	Km Percorrido	Tempo Gasto (hs)
1ª e 3ª (segunda-feira do mês)	Bairros de Posses, Fazenda São José, Cidade Baixa, Centro até a DDM estopas, Morro Bonito, e as travessas do frigorífico, do Silvério Werlang, e do Ginásio da Boa Esperança, Kartódromo, Restaurante do Rosinha e oficina do Juarez.	527 km	11h30min
1ª (quinta-feira do mês)	Bairros de Posses e Fazenda São José, Cidade baixa, Centro até DDM Estopas, Morro Bonito, travessas do frigorífico, do Silvério Werlang, no interior na localidade de Cabriúva e Conventos, e Restaurante Rosinha e oficina Juarez.	390 km	12h15min

2ª e 4ª (segunda-feira do mês)	Bairros de Posses e Fazenda São José, Cidade Baixa, Centro até a DDM Estopas, Moro Bonito e as travessas do frigorífico, do Silvério Werlang, e do Ginásio de B. Esperança. Restaurante do Rosinha e oficina do Juarez.	373 km	13h00min
2ª (quinta-feira do mês)	Bairros de Posses e Fazenda São José, Cidade Baixa, Morro dos Belos, travessa da Sociedade Aliança, Cachimbos, Boa Esperança Alta, Centro até a DDM Estopas, Morro Bonito, travessas do frigorífico, travessa do Silvério Werlang, oficina do Juarez e Restaurante do Rosinha.	464 km	12h10min
3ª (quinta-feira do mês)	Bairros de Posses e Fazenda São José, Cidade Baixa, Centro até a DDM Estopas, Morro dos Feyh, Morro Azul, Morro dos Cavalos, Baixada dos Ismael, Cabriuva, Morro Bonito, Travessa do Frigorífico, Travessa do Silvério Werlang, Oficina do Juarez e Restaurante do Rosinha.	468 km	12h35min
4ª (quinta-feira do mês)	Bairros Posses e Fazenda São José, Cidade Baixa, Morro dos Belos, Cachimbos, Três Irmãos, Cantagalo, Boa Esperança Alta, Centro até a DDM Estopas, Morro Bonito, Travessa do Frigorífico, Travessa do Silvério Werlang, Oficina do Juarez e Restaurante Rosinha.	520 km	16h15min
TOTAIS		2.742 km	73h45min

Na Tabela 34, são apresentados alguns indicadores sobre a coleta de resíduos domiciliares e públicos.

Na Tabela 35 e 36, segue informações diversas sobre coleta de resíduos sólidos no município de Paverama, dados esses fornecidos pelo SNIS, 2010.

Tabela 34 - Indicadores sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos.

Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos	
Taxa cobertura de coleta RDO relativo à pop. total	98,8 %
Taxa cobertura de coleta RDO relativo à pop. urbano	100,0 %
Taxa de terceirização da coleta	100,0 %
Produtividade média de coletores e motoristas	830,7 Kg (empreg x dia)
Taxa de motoristas e coletores por hab urbano	0,7 Empreg /1000 hab
Massa RDO coletada per capita (hab. atendido)	0,3 Kg (habxdia)
Custo unitário da coleta	- Kg (habxdia)
Incidência do custo da coleta no custo total do manejo	- R\$/t
Incidência de emprego da coleta no total de empregados no manejo	30,0 %
Taxa de RDO coleta pref. Sobre (RDO + RPU)	%
Taxa de RPU sobre RDO	%

Fonte: Adaptado de SNIS, 2010.

Tabela 35 - Informações diversas sobre coleta de resíduos sólidos, (Fonte: SNIS, 2010).

Remessa de resíduos Familiares ou públicos p/ outro município		Uso de Balança	Serviço terceirizado de coleta de RDO + RPU			Serviço terceirizado de transporte da unidade de transbordo e destino final		Serviço terceirizado de disposição final em aterro	
			Valor Contratual	Incluindo transporte até a unidade Transbordo ou destino final	Distância média até a unidade	Valor Contratual	Distância média até a unidade	Ocorrência de operação do aterro por execução privado	Valor Contratual
Ocorrência	Município de destino		R\$/t	exist.	Km	R\$/t	Km	exist.	R\$/t
Sim	Minas do Leão	Sim	170,90	Sim	112	-	-	Sim	42,69

Fonte: Adaptado de SNIS, 2010.

Tabela 36 - Quantidades de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza do agente executor.

Quantidades de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza do agente executor	
Público	Coleta: 0 Varrição: 2 pessoas Capina: 5 pessoas Unidades: 0 Outros: 0 Geren.: 0
Privado	Coleta: 3 pessoas Varrição: 0 Capina: 0 Unidades: 0 Outros: 0 Geren.: 0
Total	Público: 7 pessoas Privado: 3 pessoas

Fonte: Adaptado de SNIS, 2010.

16.1 Volume Total de Resíduos Gerados

Segundos dados fornecidos pelo Município, a geração de resíduos domésticos em Paverama atinge uma quantidade mensal de aproximadamente 65 toneladas, contabilizando todos os resíduos coletados pela coleta convencional, conforme concessão vigente, sendo demonstrado na Tabela 37.

Tabela 37 - Resíduos produzidos em toneladas (Paverama, Prefeitura Municipal 2011).

Média/dia	Média/mês	Média/ano
Toneladas	Toneladas	Toneladas
2,16	65	780

16.2 Reciclagem, Tratamento e Transporte

Segundo os técnicos do Município, não existe sistema de coleta seletiva e nenhum projeto de implantação, ainda, não há associações ou cooperativas de catadores de materiais potencialmente recicláveis, mas existem catadores, porém não se tem um controle exato de quantos, estima-se que deva ter uma família de 04 (quatro) pessoas no ramo, outra família com 02 (duas) pessoas e uns 04 (quatro) catadores independentes, totalizando 10 pessoas envolvidas.

Durante a visita técnica diagnosticou-se um local onde são armazenados os resíduos recicláveis, de propriedade do Sr. José Eroni, localizado no Morro Bonito Alto, o qual não possui licença para essa finalidade. Segundo o Sr. José, ele faz limpeza de terrenos a pedido da população em geral, com uma camionete Ford F 1000 conforme demonstrado na Figura 23, recolhendo somente resíduos recicláveis, como metais, papel, isopor, plásticos duros, pet e papel, em seguida leva os mesmos até a sua propriedade, onde ficam em média 30 dias armazenados, após comercializa-os para empresas da região, conforme demonstrado nas Figuras 24, 25 e 26 abaixo.

Figura 23 - Veículo usado para o recolhimento.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 24 - Materiais armazenados em local inadequado.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 25 - Materiais recicláveis: metais, ferros e plásticos duros.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 26 - Materiais recicláveis: isopores.



Fonte: Empresa Executora.

Também diagnosticou-se catadores, os quais utilizam carrinhos de tração humana, conforme demonstrado na Figura 27 abaixo, e também animal, esses resíduos são encaminhados para a empresa Ecopal Reciclagem e Transporte Ltda, a qual compra dos catadores os materiais recicláveis, assim gerando emprego e renda aos mesmos.

Figura 27 - Catador do município.



Fonte: Empresa Executora.

Ainda com relação aos resíduos domésticos do Município, é realizada a triagem, pela empresa Ecopal Reciclagem e Transporte Ltda, esta, localizada no Morro do Feyh, Estrada Geral Paverama – Brochier, com uma capacidade total de 31,7 ton/dia de resíduos, possui 10 funcionários. Segundo a proprietária Diana Marques da Silva, o município de Paverama gera em média 20% de material reciclável, é realizado o seguinte procedimento: os resíduos são recolhidos nas localidades pela empresa (CONE SUL) após são encaminhados para a central de triagem (ECOPAL), onde são separados os materiais recicláveis conforme demonstrado nas Figuras 28, 29 e 30, os outros materiais são colocados em contêiner conforme demonstrado na Figura 31, onde a Cone Sul passa para fazer o recolhimento dos mesmos.

A empresa é licenciada pela FEPAM de acordo com as normas de proteção e conservação ambiental, a mesma possui Licença de Operação nº. 2103/2011 – DL, válida até 18/04/2015, conforme ilustrado na Figura 32 abaixo.

Figura 28 - Esteira para triagem dos materiais recicláveis.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 29 – Local de triagem e prensagem dos materiais.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 30 – Material prensado para a venda.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 31 - Contêineres prontos para o recolhimento.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 32 - Outdoor posicionado na entrada da empresa.



Fonte: Empresa Executora.

16.3 Acondicionamento para Transporte

Durante a visita técnica diagnosticou-se que há um número insuficiente de lixeiras, e as existentes não possuem padronização.

Tradicionalmente os resíduos domésticos são acondicionados em sacos plásticos, sacolas plásticas, dispostos em árvores, nas grades das residências ou até mesmo no chão conforme demonstrado na Figura 33, as poucas lixeiras existentes, são posicionadas em frente às residências ou em pontos estratégicos de coleta, onde ocorre a maior circulação de pessoas, como feiras, praças ou outros estabelecimentos públicos.

Existem lixeiras coletivas, como também lixeiras comunitárias, normalmente dispostas por quadras/lotes ou em localidades rurais, as quais abrigam os resíduos de várias fontes geradoras até a coleta, conforme demonstrado nas Figuras 34 a 40.

Figura 33 - Resíduos dispostos inadequadamente.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 34 - Acondicionamento coletivo.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 35 - Acondicionamento individual.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 36 – Acondicionamento improvisado.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 37 - Acondicionamento individual.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 38 - Acondicionamento individual.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 39 - Acondicionamento individual.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 40 - Lixeira coletiva.



Fonte: Empresa Executora.

16.4 Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Como salientado anteriormente, o município de Paverama optou pela terceirização dos serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares. A empresa Cone Sul Soluções Ambientais Ltda é detentora da concessão para coleta, triagem, transporte e destino final dos resíduos sólidos domiciliares, exceto os da saúde, os quais também fazem parte de serviço terceirizado pela municipalidade, que são realizados pela empresa, Aborgama do Brasil Ltda.

No caso dos resíduos domiciliares, são coletados e enviados para a empresa Ecopal Reciclagem e Transporte Ltda, onde é realizada a triagem dos resíduos, após são encaminhados para o aterro sanitário administrado pela empresa SIL Soluções Ambientais Ltda, no município de Minas do Leão. A empresa possui uma área total de 500 hectares, dos quais cerca de 73 hectares são utilizados para disposição final de resíduos.

O aterro sanitário iniciou suas atividades no ano de 2001. Além dos resíduos oriundos do município de Paverama, o aterro recebe resíduos domiciliares de outros 139 municípios gaúchos, que representam 34% da população do Rio Grande do Sul. Somente no ano de 2011, o aterro recebeu 1,05 milhões de toneladas provenientes da coleta domiciliar, caracterizando um aumento de 10% em relação a 2010, segundo a empresa.

A estrutura tem capacidade para receber 90 mil toneladas de resíduos por mês, com uma vida útil do aterro estimada em mais 23 anos. A infra-estrutura é capaz de receber resíduos 24 horas por dia, sendo depositados em áreas projetadas para esta finalidade. Os locais de disposição final são valas abertas pela mineração de carvão mineral, e posteriormente reconfiguradas para esta finalidade, recebendo camadas de argila compactada, areia e uma manta de polietileno, de acordo com as normativas técnicas e exigências dos órgãos licenciadores, conforme ilustrado nas Figuras 41 e 42. O chorume gerado pela decomposição dos resíduos é conduzido para um sistema de tratamento do lixiviado, conforme Figura 43, composto por Estação de Tratamento de Efluentes, filtros biológicos, lagoa aerada e lagoas facultativas, além de banhados construídos com área de 20.000 m², onde são utilizadas plantas emergentes para polimento final do lixiviado.

Os gases gerados no aterro, atualmente, são conduzidos através de dutos de drenagem e canalizações para queima, conforme Figura 44.

Figura 41 - Vala de disposição.



Fonte: Sil Soluções Ambientais Ltda.

Figura 42 - Vala de disposição.



Fonte: Sil Soluções Ambientais Ltda.

Figura 43 - Tratamento do lixiviado.



Fonte: Sil Soluções Ambientais Ltda.

Figura 44 - Sistema de queima de gases.



Fonte: Sil Soluções Ambientais Ltda.

16.5 Resíduos dos Serviços de Saúde

O Município possui 02 (duas) Unidades de Saúde Pública, uma localizada na sede juntamente com a Secretaria da Saúde conforme Figuras 45 e a outra na Fazenda São José conforme Figura 46, sendo esta aberta somente 02 (duas) vezes por semana no turno da tarde.

A destinação dos resíduos advindos dos serviços de saúde é incumbência do município, através de contrato de Prestação de Serviço com a empresa Aborgama do Brasil Ltda, a qual possui responsabilidade pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos dos grupos "A" e "E", a coleta é realizada mensalmente, em 2 (duas) bombonas de 200 litros, com peso máximo de 35 kg cada, durante a visita técnica diagnosticou-se que as bombonas encontram-se em local inadequado, estando este aberto e sujeitas aos fenômenos da natureza, conforme Figura 47.

Além disso, estavam sem identificação conforme demonstrado na Figura 48, e não há controle de acesso de pessoas, pois o portão fica aberto, conforme demonstrado na Figura 49.

Conforme contrato nº 005/2012, cláusula primeira 1.2 ..."*Os serviços de coleta serão executados em horários e dias definidos pelas partes, preferencialmente por comunicado escrito a ser integrado a esse instrumento e, no mínimo, por meio eletrônico com confirmação de recebimento e aceite quanto aos novos horários, sempre buscando a CONTRATADA adequar-se a rotina de operação do estabelecimento da CONTRATANTE.*"

Cláusula primeira 1.3 do contrato acima citado,... "*Para o acondicionamento dos resíduos do grupo A deverão ser utilizados sacos plásticos brancos leitosos; para os resíduos do grupo E deverão ser utilizados recipientes de paredes rígidas resistentes a punctura, ruptura e*

vazamento, com tampa, os quais não serão fornecidos pela CONTRATADA.”

Conforme o Município existe contratos de prestação de serviços entre entidades particulares, como, por exemplo, o hospital da cidade, conforme Figura 50, o qual mantém contrato com a empresa Aborgama do Brasil Ltda, para os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos da saúde.

Figura 45 - Secretaria da Saúde e Posto de Saúde.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 46 - Posto de Saúde localizado na Fazenda São José.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 47 - Bombonas dispostas em local inadequado, sujeitas a sol e chuva.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 48 - Local sem identificação e com livre acesso.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 49 - Portão aberto, sem controle de transição.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 50 – Hospital São João.



Fonte: Empresa Executora.

Em relação aos estabelecimentos de saúde existentes no município, segue a Tabela 38 indicando aqueles que contam com coleta diferenciada, dia de coleta e a quantidade (em massa ou em volume, estimativos) coletada em cada um (no caso de unidade de internação, indicar o número de leitos).

Tabela 38 - Estabelecimentos existentes.

Estabelecimentos	Coleta	Dia da	Massa	Volume	Número
	Diferenciada	coletada	(Kg)	(m ³)	de leitos
	Sim	Não	coletada	coletado	(**)
			(*)	(*)	
Hospital São João	Aborgama		567		32
Posto de Saúde Central	Aborgama		300		
Posto de Saúde de Fazenda São José	Aborgama		50		
Laboratório Pinheiros	Eco Log		10		

Laboratório Teutolab	Eco Log	15
Consultório Odontológico André	Aborgama através do Hospital	2
Consultório Odontológico Francimar	Eco Log	5
Consultório Odontológico de Eliandro Pithan da Silva	Aborgama	4
Consultório Médico de Raul Rego Lau	Aborgama através do Hospital	5
Farmácia Jaja	Devolução ao laboratório	8
Farmácia Dickel	Devolução ao laboratório	2
Farmasim Farmácia	Devolução ao laboratório	10
Funerária Folmer	Coleta de RSU	15
Funerária São João	Coleta de RSU	10
Veterinária AgroDickel	Coleta de RSU	5

Fonte: Paverama, Prefeitura Municipal. (*) estimativo () apenas no caso de unidade de internação**

Nas Tabelas 39 e 40 abaixo, é apresentado algumas informações referentes aos resíduos de serviços de saúde do município, dados esses fornecidos pelo SNIS, 2010.

Tabela 39 - Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde.

Massa de R88 Coletada per capta	Taxa de R88 sobre (RDO + RPU)
Kg/(1000hab x dia)	%
0,7	0,1

Fonte: Adaptado de SNIS, 2010.

Tabela 40 - Informações sobre coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde.

Execução de Coleta dif.	Existe	Sim
R88	Pref ou SLU	-
	Empresa contratada ou SLU	Sim
	Gerador ou contratada	-
Veículos utilizados	Exclusivo	Sim
	Coleta domiciliar em viagem exclusiva	-
	Ocorrência de cobrança pela coleta diferenciada	-
Quant. De R88 coletados	Total	t 1,00
	Pref. ou Contratados	t 1
	Geradores ou contratados	t -
Coleta de R88 em unidades públicas de saúde terceirizada	Ocorrência	Sim
	Valor Contratual	R\$/t -
	Inclui Tratamento R88	Não
Trat. De R88 Terceirizado	Valor Contratual	R\$/t -
	Prefeitura controla executores	Não
Remessa R88 para outros Municípios	Ocorrência	Sim
	Municípios	Gravataí

Fonte: Adaptado de SNIS, 2010.

16.5.1 Destinação Final dos Resíduos de Serviços de Saúde

Segundo o contrato, a destinação final dos resíduos de saúde, dos grupos "A" e "E", serão transportados para a Planta de Tratamento de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde situada na (Estrada dos Ramires, nº. 6100, no município de Sapucaia do Sul/RS) de propriedade da contratada, conforme demonstrado na Figura 51, abaixo.

Figura 51 - Tratamento de resíduos de saúde.



Fonte: Aborgama do Brasil Ltda.

16.6 Resíduos de Limpezas Públicas

A execução dos serviços de limpeza pública do município de Paverama, os quais incluem varrição, capina, roçada e poda são executados por 5 (cinco) funcionários públicos, sendo que 03 (três) funcionários realizam os serviços de varrição e 02 (dois) realizam os serviços de poda e recolhimento, conforme demonstrado nas Figuras 52, 53 e 54, os serviços são realizados nos passeios, sarjetas, tanto nas vias pavimentadas quanto em não pavimentadas, os equipamentos são manuais e mecanizados, como vassouras, enxada, carrinho de mão e roçadeira elétrica, atendendo assim 65% da área central da sede, os serviços são

realizados nos turnos manhã e tarde, das 7h30min as 12h00min horas e 13h30min as 17h00min. Na Tabela 41 e 42 são demonstrados alguns dados gerais referentes os serviços de capina, roçada e varrição.

Figura 52 - Varrição do Parque 13 de Abril.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 53 – Roçada.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 54 - Varrição dos passeios.



Fonte: Empresa Executora.

Tabela 41 - Informações sobre serviços de capina e roçada.

Serviço de capina e roçada				Quantidade de trabalhadores	
Existência	Tipos			Agente Executor	
	Manual	Mecanizada	Química	Público Empregado	Privado Empregado
Sim	Sim	Sim	Não	5	0

Fonte: Adaptado de SNIS, 2010.

Tabela 42 - Informações sobre serviços de varrição, (Fonte: SNIS, 2010).

Extensão de Sarjeta Varrida			Quantidade de Varredores		Serviço Terceirizado	Ocorrência de varrição mecanizada
Público Km	Privado Km	Total km	Publico Km	Privado km	Valor Contratual R\$/km	
313	0	313	2	0	-	Não

Fonte: Adaptado de SNIS, 2010.

16.6.1 Destinação Final dos Resíduos de Limpezas Públicas

A destinação final dos resíduos de limpeza pública é de responsabilidade do município, os quais não possuem destinação específica, atualmente são dispostos no antigo lixão desativado a mais de 20 anos, localizado na Boa Esperança, conforme demonstrado nas Figuras 55, 56, 57 e 58 abaixo. Este local não possui licença para esta finalidade, somente para retirada de saibro.

Figura 55 - Resíduos de limpeza pública: poda.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 56 - Resíduos de limpeza pública: varrição.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 57 - Imagem geral do local de disposição final.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 58 - Resíduos de limpeza pública em local inadequado.



Fonte: Empresa Executora.

16.7 Resíduos da Construção Civil

A responsabilidade pela destinação final dos resíduos da construção civil é do município. Durante a visita técnica encontrou-se resíduos da construção civil sendo dispostos em bota-foras, um deles localizado na Boa Esperança, também em terrenos baldios e em frente às residências, conforme demonstrado nas Figuras 59 e 60 abaixo.

Figura 59 - Resíduos da construção civil.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 60 - Resíduos da construção civil em frente à residência.



Fonte: Empresa Executora.

Podemos destacar que a destinação inadequada dos mesmos pode provocar o entupimento de bueiros e galerias e o assoreamento de cursos d'água. Na Tabela 43, são apresentadas informações sobre a coleta de resíduos sólidos da construção civil.

Tabela 43 - Informações sobre coleta de resíduos sólidos da construção civil.

Executado pela Pref.		Exist. de empresa especializada	Exist. de serviço de coleta de RCO feita por autônomos		Quantidade coletada		
Exist.	Cobrança		Com caminhões basculantes ou carroceria	Com carroças ou outro veículo de pequena capacidade	Pref. ou contratado	Caçambeiros e autônomos contratados pelo gerador	Próprio gerador
Sim	Não	Não	Não	Não	t 10	t -	t -

Fonte: Adaptado de SNIS, 2010.

16.7.1 Destinação Final dos Resíduos da Construção Civil

Os resíduos da construção civil são recolhidos pelo Município, sendo que estes, não possuem destinação final específica, normalmente disposto em terrenos baldios ou em bota-foras.

16.8 Resíduos Especiais

Conforme dados do município, esses resíduos normalmente são descartados na coleta convencional. Porém as lâmpadas são geralmente devolvidas onde foram compradas e esses devolvem aos fornecedores (logística reversa).

Referente ao óleo de cozinha, também não possuem coleta, tratamento e destinação final, são destinados de forma individual tanto em restaurantes quanto em residências para a coleta convencional ou junto ao esgoto doméstico.

16.8.1 Destinação Final dos Resíduos Especiais

Não possuem destinação final pelo Município, normalmente são descartados na coleta convencional.

16.8.2 Logística Reversa

Conforme o Dicionário Aurélio, o termo logística vem do francês Logistique e tem como uma de suas definições "a parte da arte da guerra que trata do planejamento e da realização de: projeto e desenvolvimento, obtenção, armazenamento, transporte, distribuição, reparação, manutenção e evacuação de material para fins operativos ou administrativos".

Segundo entendimento Cavanha (2001, p.78 e 79) o processo logístico é muito abrangente e:

(...) não se encerra na entrega do produto ao cliente, consumidor, usuário, mas no caminho completo de reciclagem dos objetos sem valor associado ao produto principal e até ao próprio produto principal, quando seu valor estiver em decréscimo para o seu utilizador.

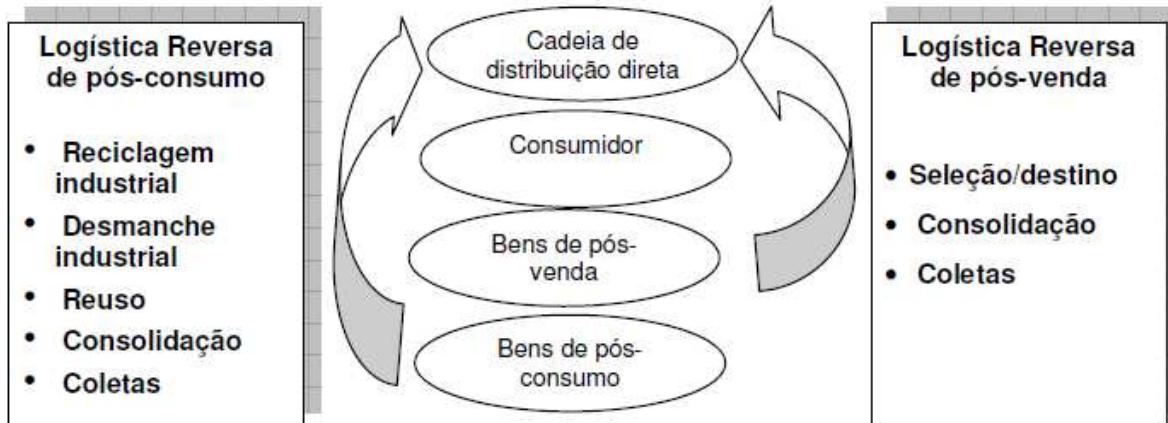
De acordo com Fleischmann et al (1997), mencionam que a logística reversa “contem as atividades logísticas, até o ponto de consumo, para os produtos usados que não deixam de ser necessários pelos usuários, até aos produtos que podem ser reutilizados no mercado”. A sua definição considera os aspectos do planejamento da distribuição, a gestão dos estoques e a planificação da produção.

Existem dois tipos de Logística Reversa:

- pós-consumo: não se resume somente a entrega do produto ao cliente, mas também o seu retorno, direcionando-o para ser descartado ou reutilizado.
- pós-venda: segue o propósito da criação deste setor, agregando valor ao produto e garantindo um diferencial competitivo. A confiança entre os dois extremos da cadeia de distribuição pode se tornar o ponto chave para a próxima venda (GELOG, 2005).

Segue abaixo a Figura 61 e etapas reversas do pós-consumo e pós-venda.

Figura 61 - Logística Reversa - Área de atuação e etapas reversas.



Fonte: Leite 2002.

Assim demonstram-se na Tabela 44 as responsabilidades do Gerenciamento dos Resíduos.

Tabela 44 - Apresenta as responsabilidades do Gerenciamento dos Resíduos.

Resíduos sólidos	Fontes geradoras	Resíduos produzidos	Responsável	Tratamento e disposição final
Domiciliar (RSD)	Residências, edifícios, empresas, escolas;	Sobras de alimentos, produtos deteriorados, lixo de banheiro, embalagens de papel, vidro, metal, plástico, isopor, longa vida, pilhas, eletrônicos, baterias, fraldas e outros;	Município	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Central de compostagem 4. Lixão
Comercial pequeno gerador	Comércios, bares, restaurantes, empresas;	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros;	Município define a quantidade	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem da coleta seletiva 3. Lixão
Grande gerador (maior volume)	Comércios, bares, restaurantes, empresas;	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros;	Gerador	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Lixão
Público	Varrimento e poda;	Poeira, folhas e papéis e outros;	Município	1. Aterro sanitário 2. Central de compostagem

				m
				3. Lixão
Serviços de saúde (RSS)	Hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios, outros;	Grupo A - biológicos: sangue, tecidos, vísceras, resíduos de análises clínicas e outros; Grupo B - químicos: lâmpadas, medicamentos, vencidos e interditados, termômetros, objetos cortantes e outros; Grupo C - radioativos; Grupo D - comuns, não contaminados, papéis plásticos, vidros, embalagens e outros;	Município e gerador	1. Incineração 2. Lixão 3. Aterro sanitário 4. Vala Séptica 5. Micro-ondas 6. Autoclave 7. Central de triagem de recicláveis ;
Industrial	Industrial	Cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, escórias e outros;	Gerador	1. Aterro Industrial 2. Lixão
Portos, aeroportos, terminais	Portos, aeroportos, terminais;	Resíduos sépticos, sobras de alimentos, material de higiene e asseio pessoal e outros;	Gerador	1. Incineração 2. Aterro Sanitário 3. Lixão
Agrícola	Agricultura	Embalagens de agrotóxicos, pneus e óleos usados, embalagens de medicamentos veterinários, plásticos e outros;	Gerador	1. Reciclagem especial
Construção civil (RCC)	Obras e reformas residenciais e comerciais.	Madeira, cimento, blocos, pregos, gesso, tinta, latas, cerâmicas, pedra, areia e outros.	Gerador, Município e gerador pequeno e grande porte.	1. Ecoponto 2. Área de transbordo e triagem (ATT); 3. Área de reciclagem ; 4. Aterro de RCC; 5. Lixões

Fonte: Sinduscom, 2005, EPA 2010, Cetesb, 2010 e Inpev, 2011.

16.9 Resíduos Perigosos

Os resíduos considerados de Classe I, tais como embalagens de agrotóxicos, são recolhidos através de programa com empresas privadas juntamente com a Fundação Pró-Rio Taquari, sendo enviados para destinação final em outro município. Segundo a Fundação Pró-Rio Taquari, o volume gerado de embalagens de agrotóxicos está demonstrado conforme a Tabela 45 abaixo.

Tabela 45 - Volume gerado de embalagens de agrotóxicos.

Ano	Total de embalagens
2010	320
2011	1.709
2012	61

Fonte: Fundação Pró-Rio Taquari, 2012.

Totalizando um decréscimo de -36%, entre o período de 2011 para 2012. As embalagens são armazenadas pelos produtores rurais em suas propriedades durante o ano, principalmente na época de plantio. Em data pré-determinada a Fundação Pró-Rio Taquari junto com o município faz o recolhimento das embalagens vazias tríplice lavadas.

16.9.1 Destinação Final dos Resíduos Perigosos

A destinação final é realizada pela empresa Cinbalagens, mantida pela Associação dos Revendedores de Insumos Agrícolas do Estado do Rio Grande do Sul (ARIA), conforme Figuras 62 e 63.

Trata-se de um Consórcio Intermunicipal para Destinação Final de Embalagens Vazias de Agrotóxicos, com central de recebimento no município de Passo Fundo – RS.

Esta processou, desde o início de suas atividades, 3.900 toneladas de embalagens vazias. A unidade atende cerca de 210 mil agricultores, distribuída em aproximadamente 120 municípios do Estado.

Figura 62 - Triagem da empresa.



Fonte: Cinbalagens.

Figura 63 - Vista aérea da Empresa Cinbalagens.



Fonte: Cinbalagens.

17 Caracterização dos Resíduos Gerados no Município

O município de Paverama optou em não realizar a caracterização dos resíduos, utilizando a Média Nacional, conforme demonstrado na Tabela 46 e no Gráfico 8 abaixo.

Tabela 46 – Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos.

Resíduos	Participação (%)
MATERIAL RECICLÁVEL	31,9
Metals	2,9
Aço	2,3
Alumínio	0,6
Papel, papelão e tetrapak	13,1
Plástico total	13,5
Plástico filme	8,9
Plástico rígido	4,6
Vidro	2,4
MATÉRIA ORGÂNICA	51,4
OUTROS	16,7
TOTAL	100,0

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2011.

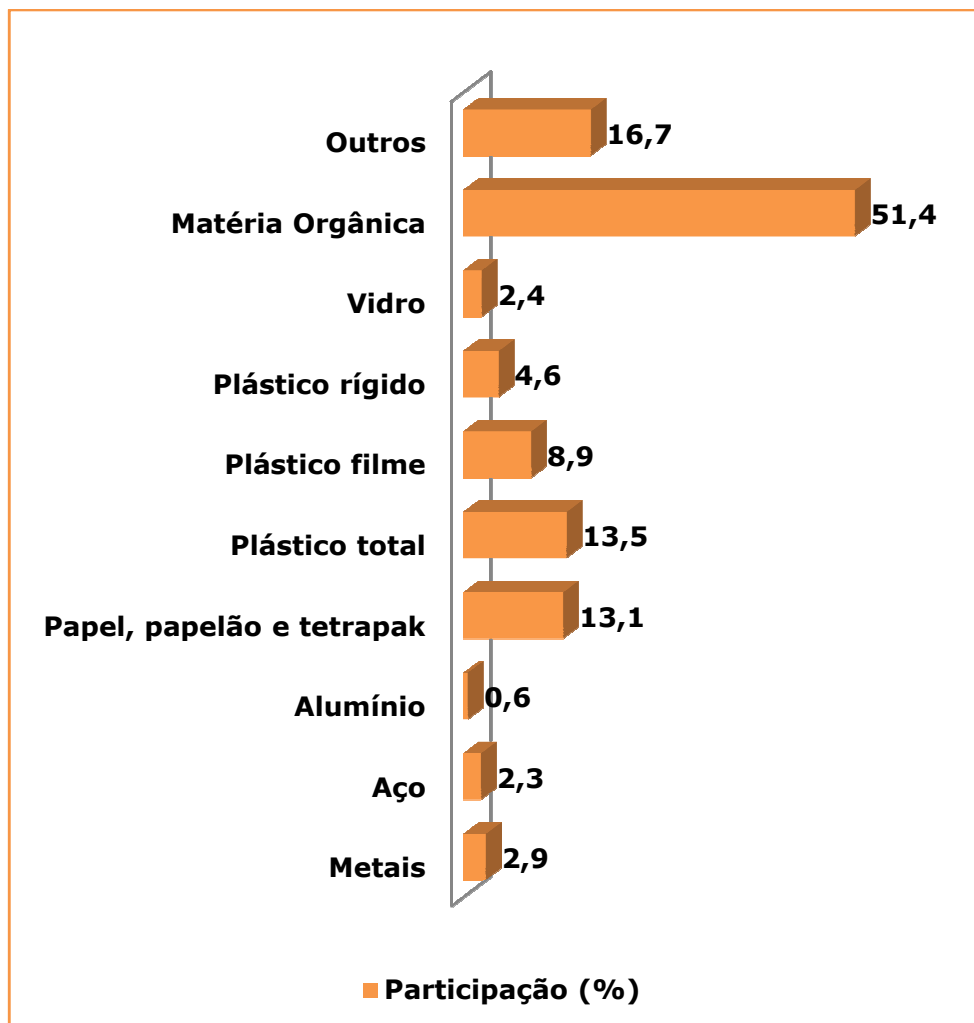


Gráfico 8 - Resultados da composição Gravimétrica (Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2011).

A Tabela 47 expressa os dados obtidos junto à municipalidade, referente à pesagem média dos resíduos.

Tabela 47 - Produção "Per Capita" de Resíduos Sólidos do Município de Paverama (Fonte: Urbanizadora Lenan).

População atendida (hab.)	Coleta Doméstica (kg/mês)	Coleta Doméstica (kg/dia)	Per Capita (Kg/hab.dia)
7.404	65.000	2.166,66	0,292

18 CUSTOS ATUAIS DE COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL

Conforme salientado anteriormente, o município terceiriza os serviços de coleta, transporte, triagem e destinação final dos resíduos gerados pelos serviços de saúde e resíduos domiciliares, através de concessão de serviços.

Segundo o contrato de prestação serviços no ano de 2011 o valor pago a empresa contratada foi de R\$ 16.466,80 (dezesesseis mil quatrocentos e sessenta e seis reais com oitenta centavos) mensais.

Referente aos resíduos de serviços de saúde o valor pago a contrata no ano de 2012 é de R\$ 235,00 (duzentos e trinta e cinco reais) mensais, por 02 (duas) bombonas de 200 litros. Valores esses apresentados na Tabela 48 abaixo.

Tabela 48 - Custos com o Gerenciamento de Resíduos do Município 2011.

Tabela de Custos Fixos		
	Resíduos Sólidos Domiciliares (R\$)	Resíduos dos Serviços de Saúde (R\$)
Custo diário	548,89	7,83*
Custo mensal	16.466,80	235,00*
Custo anual	197.361,60	2.820,00*
Custo total anual:	200.181,60	

*Valores referentes ao custo por 2 (duas) bombonas de 200L.

Conforme o SNIS 2010, no município de Paverama é arrecadado R\$ 53,12/hab/ano, sendo que está na média apontada pelo SNIS 2010 conforme demonstrado na Tabela 49, concluindo-se que é possível e viável a utilização de mais recursos para aprimorar os serviços de limpeza pública de Paverama.

Tabela 49 - Valores arrecadados.

Área de Estudo	Ano	R\$/hab/ano
Brasil	2010 (SNIS)	73,48
Região Sul	2010 (SNIS)	70,50
Paverama	2010 (SNIS)	53,12

Fonte: SNIS, 2010.

Segundo informações municipais, é cobrado junto com o IPTU em média de R\$ 0,50 centavos por metro quadrado construído, mas o índice de inadimplência gira em torno de 15%.

Nas Tabelas 50 e 51, são apresentados os valores com as despesas com manejo de resíduos sólidos segundo tipo de serviço realizado e indicadores gerais, dados esses extraídos do SNIS, 2010.

Tabela 50 - Despesas com Manejo de Resíduos Sólidos segundo Tipo de Serviço Realizado.

Despesas com Manejo de Resíduos Sólidos, Segundo Tipo de Serviço Realizado			
	TOTAL (R\$/ano)	PÚBLICO (R\$/ano)	PRIVADO (R\$/ano)
Coleta de RS domiciliares e públicos	166.600	-	166.600
Coleta de RS serviço de saúde	200	-	200
Varição de logradouro público	77.972	-	77.972
Demais serviços inclusive adm. e com unid. de proc.	0	-	0

Fonte: Adaptado de SNIS, 2010.

Tabela 51 - Indicadores Gerais.

Taxa de empregados por hab. urbano	2,4 Empreg/1000hab
Despesa por empregado	R\$ 24.477,21 / empreg
Incidência de despesas com RSU na Prefeitura	3,0 %
Incidência de despesas com empr. contratados	100,0 %
Auto-suficiência financeira	21,7 %
Despesa per capita com RSU	R\$ 59,73 / hab.

Incidência de empregados próprios	70,0 %
Incidência de empregados. de empr. contrat. no total de empregados. no manejo	30,0 %
Incidência de empregados. admin. no total de empregados. no manejo	0,0 %
Receita arrecadada per capita com serviços de manejo	R\$ 13,00 / hab.

Fonte: Adaptado de SNIS, 2010.

Ainda podemos considerar os valores despendidos dos exercícios de 2009, 2010 e 2011, além dos valores pagos pelos contribuintes, conforme relacionados na Tabela 52.

Tabela 52 - Valores empenhados por exercícios e receitas (Paverama, Prefeitura Municipal 2012).

Valores despendidos por exercício, para Recolhimento e Destinação de Resíduos Sólidos (domésticos, domiciliares de limpeza pública e de saúde)		
Ano	Valores pagos pelo contribuinte	
	Valores Empenhados (R\$)	Limpeza Pública (R\$)
2009	127.340,87	38.321,74
2010	153.596,27	50.647,85
2011	170.671,06	61.816,46

19 CUSTOS COM OS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

A empresa prestadora do serviço, como já descrito, é a Aborgama do Brasil Ltda. Segundo o Contrato, a prestação de serviços nº 005/2012 tem por objeto: *"... a prestação de serviços, compreendendo o recolhimento de resíduos dos grupos "A" e "E" nos parâmetros que determina a Resolução CONAMA nº 358 de abril de 2005 e ANVISA nº 306 de dezembro 2004 (ANVISA) para destinação final."*

O prestador é responsável somente pelos resíduos de saúde pública (hospitais e postos de saúde).

Os valores pagos pelo município à contratada, são "... de R\$ 235,00 (duzentos e trinta e cinco reais) mensais, correspondentes à coleta, transporte, tratamento e destinação de final por "bombona" de 200 (duzentos) litros para resíduos dos grupos "A" e "E", sendo que a coleta será feita mensalmente."

Segundo a municipalidade segue Tabela 53 contendo a quantidade de resíduos de saúde gerados mensalmente no período de janeiro de 2011 a abril de 2012.

Tabela 53 - Quantidade de Resíduos de Saúde (Paverama, Prefeitura Municipal).

QUANTIDADE DE RESÍDUOS DE SAÚDE		
ANO	MÊS	QUANTIDADE (Kg)
2011	Janeiro	12,75
2011	Fevereiro	159,98
2011	Março	88,32
2011	Abril	64,46
2011	Maio	25,88
2011	Junho	47,80
2011	Julho	-
2011	Agosto	194,34
2011	Setembro	133,06
2011	Outubro	74,12
2011	Novembro	62,00
2011	Dezembro	32,88
2012	Janeiro	-
2012	Fevereiro	212,84
2012	Março	82,86
2012	Abril	128,00
2012	Maio	-

20 SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

Neste item serão apresentados de forma resumida os problemas encontrados no município em relação aos resíduos sólidos, os quais servirão de sustentação para a elaboração do Prognóstico.

20.1 Resíduo Sólido Domiciliar e Comercial

- O Município não possui acondicionamentos padronizados, tão pouco um número suficiente, a maioria dos munícipes coloca os resíduos dentro de latas, tambores ou junto ao chão, dificultando assim os serviços de coleta e propiciando a proliferação de vetores.
- O Município não atende 100% da população pela coleta convencional, sendo esta informação apresentada pelo Município que diverge dos dados do SNIS/2010;
- O Município não tem programa de coleta seletiva.

20.2 Resíduo de Limpeza Urbana

- Falta de área específica e licenciada para disposição deste tipo de resíduo.

20.3 Resíduo de Serviço de Saúde

- As bombonas desses resíduos encontram-se em local inadequado, local aberto, dispostas ao tempo, sem identificação e não há controle de transitação de pessoas, pois o portão fica aberto.
- Não há cadastramento das pessoas que geram resíduos dos serviços de saúde em suas residências e planejamento para coleta destes resíduos.

20.4 Resíduo da Construção Civil

- Falta de área específica e licenciada para disposição deste tipo de resíduo;
- Não existe a exigibilidade do Plano de Gerenciamento de RCC do Gerador, conforme Resolução CONAMA 307/2002.

20.5 Resíduo Sólido Industrial

- Descartados na coleta convencional;
- Não existe campanha de entrega voluntária;
- Não existe ecopontos para entrega voluntária;

20.6 Resíduos Sólidos Perigosos

- Gerenciamento adequado quanto a este tópico;
- Somente os agrotóxicos possuem coleta diferencial, os outros como pilhas, baterias, solventes, entre outros são dispostos na coleta convencional.

20.7 Áreas Contaminadas

- Encerramento e recuperação de áreas onde são destinados os resíduos de Limpeza Pública, Construção Civil e Domiciliares.

20.8 Educação Ambiental

- O Município não possui programa específico de educação ambiental focado nas questões de resíduos sólidos.

20.9 Contratos de Prestação de Serviços

Conforme mencionado no trabalho os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos e comerciais, são terceirizados, a empresa contratada é a Cone Sul Soluções Ambientais, através de Edital de Licitação, modalidade

Tomada de Preços, seguindo os preceitos da Lei Federal nº. 8.666/93, a qual institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e, suas posteriores alterações, bem como pelo processo administrativo nº 765/2011, licitação modalidade Tomada de Preços nº 01/2011.

No decorrer do fluxo do trabalho, houve uma nova licitação de serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos e comerciais, sendo a Ecopal Reciclagem e Transporte Ltda a nova prestadora dos serviços, conforme consta no contrato nº 077/2012, com alteração nos valores pagos, sendo o atual de R\$ 17.229,40 (dezesete mil e duzentos e vinte e nove reais e quarenta centavos) mensais.

21 PROGNÓSTICO

21.1 Metodologia

O trabalho apresentado foi desenvolvido através de levantamentos e análises dos diversos tipos de resíduos, do modo de geração, formas de acondicionamento na origem, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final utilizado no momento presente.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos foi elaborado por uma equipe técnica multidisciplinar, a qual realizou compilação de dados em campo e considerou os estudos e programas existentes no próprio município. De acordo com estes dados, houve uma correlação com o município e os resíduos gerados pela população.

No prognóstico realizam-se projeções de cinco variáveis: a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), de serviços de saúde (RSS), da construção civil (RCC), industriais (RSI) e especiais (RSE).

O presente trabalho foi desenvolvido tendo um caráter quantitativo e qualitativo, com o objetivo da mensuração de dados, utilização de referencial teórico e Legislações vigentes.

A Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define em seu Art. 13 a origem e natureza dos resíduos sólidos:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos 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;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é um documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos, no âmbito do município, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, bem como à saúde pública e ambiental no Município de Paverama - RS.

O qual é composto por uma população total de 8.044 habitantes, subdivididos em 4.098 habitantes urbanos e 3.946 habitantes rurais, sendo que 7.404 habitantes são atendidos, com uma geração média de 0, 292 kg/hab/dia de resíduos.

22 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento integrado focaliza com mais nitidez os objetivos importantes da questão, que é a elevação da urbanidade em um contexto mais nobre para a vivência da população, onde haja manifestações de afeto à cidade e participação efetiva da comunidade no sistema, sensibilizada a não sujar as ruas, a reduzir o descarte, a reaproveitar os materiais e reciclá-los antes de encaminhá-los ao lixo.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos estabelece princípios, objetivos, instrumentos - inclusive instrumentos econômicos aplicáveis - e diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, indicando as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores.

Entre os instrumentos definidos estão: a coleta seletiva; os sistemas de logística reversa; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis, e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Além das atividades operacionais, o gerenciamento de resíduos sólidos destaca a importância de se considerar as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza urbana e, para tanto, as políticas públicas – locais ou não – que possam estar associadas ao gerenciamento do lixo, sejam elas na área de saúde, trabalho, renda e planejamento urbano etc.

O município de Paverama deverá atuar com subsistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, pessoais e tecnologia, não somente disponíveis na prefeitura, mas oferecidos pelos demais agentes envolvidos na gestão, entre os quais se enquadram:

- a própria população, empenhada na separação e acondicionamento diferenciado dos materiais recicláveis em casa;
- os grandes geradores, responsáveis pelos próprios rejeitos;
- os catadores, organizados em cooperativas, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializá-los junto às fontes de beneficiamento;
- os estabelecimentos que tratam da saúde, tornando-os inertes ou oferecidos à coleta diferenciada, quando isso for imprescindível;
- a prefeitura, através de seus agentes, instituições e empresas contratadas, que por meio de acordos, convênios e parcerias exercem, é claro, papel protagonista no gerenciamento integrado de todo o sistema.

23 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CAMPANHAS EDUCATIVAS

Segundo a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 que trata sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, esta é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis de modalidades do processo educativo. Entende-se por educação ambiental os processos por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente.

Na Tabela 54, são demonstrados os princípios e objetivos da educação ambiental, conforme a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

Tabela 54 - Princípios e Objetivos da Educação Ambiental.

Princípios Básicos da Educação Ambiental	Objetivos Fundamentais da Educação Ambiental
I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;	I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;	II - a garantia de democratização das informações ambientais;
III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;	III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;	IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;	V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
VI - a permanente avaliação crítica do	VI - o fomento e o fortalecimento da

processo educativo;

integração com a ciência e a tecnologia;

VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Fonte: Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

Conforme Brasil (2007), educação ambiental é um processo de aprendizagem e de ação educativa permanente, através da qual os indivíduos e as comunidades adquirem a consciência de que são parte integrante do meio ambiente.

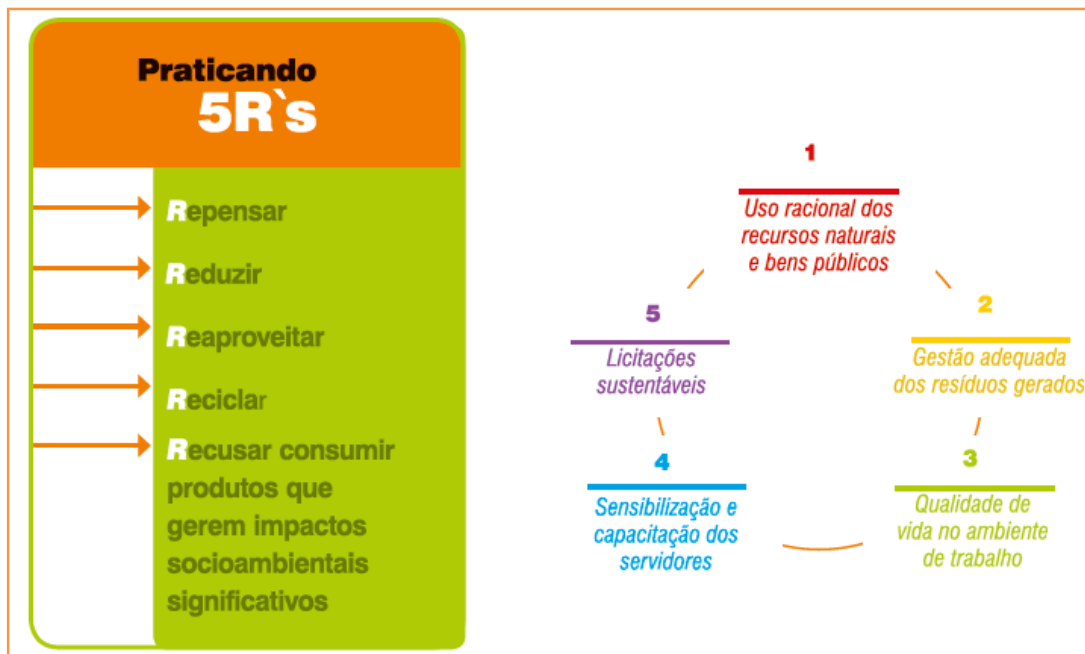
As campanhas devem enfatizar que os materiais recicláveis secos (papel, plástico, vidro e metal) devem ser separados dos materiais recicláveis orgânicos (sobras de frutas, legumes, restos de alimentos) através de duas separações distintas, além de enfatizar a importância dos resíduos secos estarem limpos, pois se evita assim a proliferação de vetores presentes no lixo.

Estas campanhas poderão ser realizadas conjuntamente com condomínios e associações de bairros, uma vez que estes poderão desempenhar um papel de propagadores de informação.

23.1 Praticando os 5R's

É muito importante que os órgãos públicos definam e adotem mecanismos para destinação adequada dos resíduos gerados, aproveitando para promover a internalização do conceito dos 5Rs (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar) nos mais diversos órgãos e instituições da administração pública. Segue abaixo a Figura 64, que demonstra o fluxo.

Figura 64 - Fluxo dos 5R's.



Fonte: A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública.

23.2 O Princípio dos 5R's

A política dos 5R's tem sido abordada em projetos de Educação Ambiental (EA) que trabalham a questão dos resíduos sólidos como tema gerador. Em relação à política dos 3R's, amplamente difundida e anterior a essa última, a política dos 5R's apresenta a vantagem de permitir aos administradores uma reflexão crítica do consumismo, ao invés de focar na reciclagem.

Segundo o Manual de Educação para o Consumo Sustentável, “a reciclagem é uma das alternativas de tratamento de resíduos sólidos mais vantajosas, tanto do ponto de vista ambiental como do social”. Na Tabela 55 é demonstrada a definição dos 5R’s.

Tabela 55 - Definição dos 5R’s.

Repensar	Repensar a necessidade de consumo e os padrões de produção e descarte adotados;
Recusar	Recusar possibilidades de consumo desnecessário e produtos que gerem impactos ambientais significativos;
Reduzir	Reduzir significa evitar os desperdícios, consumir menos produtos, preferindo aqueles que ofereçam menor potencial de geração de resíduos e tenham maior durabilidade;
Reutilizar	Reutilizar é uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que não PE lixo reaproveitando tudo o que estiver em bom estado. É ser criativo, inovador usando um produto de diferentes maneiras;
Reciclar	Reciclar significa transformar materiais usados em matérias-primas para outros produtos por meio de processos industriais ou artesanais.

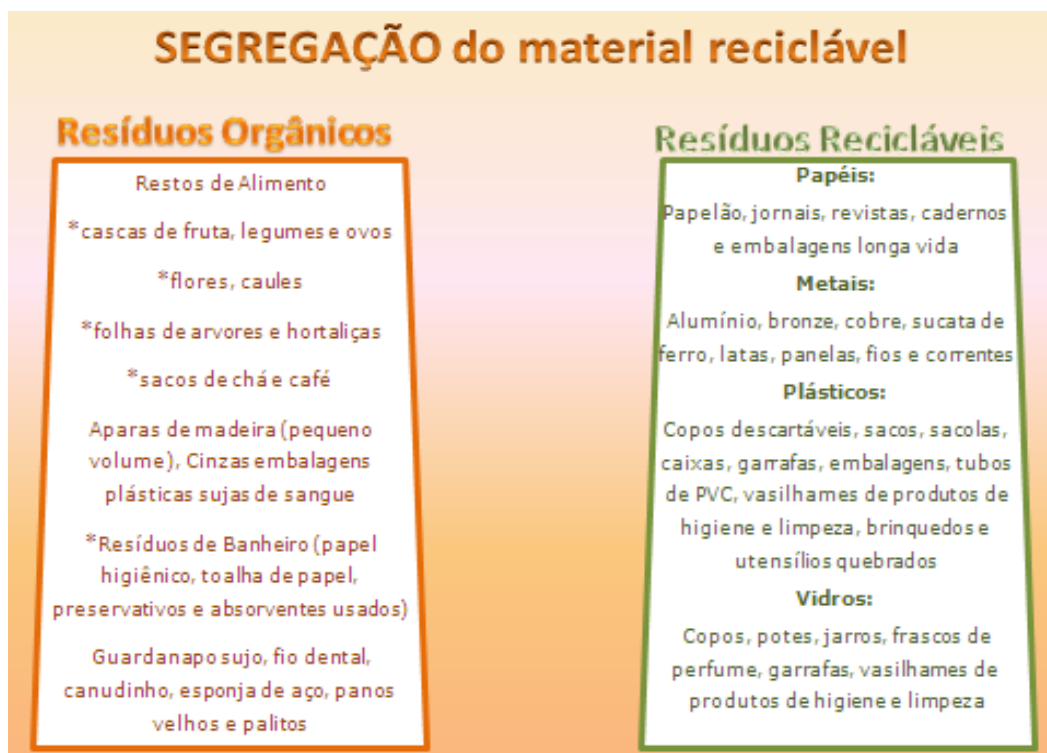
Fonte: A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública.

24 CAMPANHA DE ADESÃO DA POPULAÇÃO À COLETA SELETIVA AGREGANDO A SEGREGAÇÃO

É indispensável à participação e envolvimento da comunidade, para que se obtenham bons resultados. Deverão ser realizadas Campanhas de Educação Ambiental, com intuito de gerar na população consciência da sua responsabilidade na separação dos resíduos e da destinação adequada. Também deverão ser realizados treinamentos e palestras de educação ambiental para multiplicadores (professores, lideranças comunitárias, técnicos da prefeitura, dentre outros).

Segue Figura 65 com dicas para separação dos resíduos.

Figura 65 - Segregação do material reciclável.



Fonte: Adaptado de <http://vivamaisverde.com.br/2009/10/secos-e-molhados/>.

Na Tabela 56, segue algumas orientações para recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos na destinação final ambientalmente adequada.

Tabela 56 - Orientações para recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos na destinação final ambientalmente adequada.

Orientações para recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos na destinação final ambientalmente adequada:

- | | |
|---|--|
| <p>1. Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração (resíduos secos e úmidos);</p> | <p>2. Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta a porta, com pequenos veículos que permitam operação a baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;</p> |
| <p>3. Compostagem da parcela orgânica dos RSU e geração de energia por meio do aproveitamento dos gases</p> | <p>4. Segregação dos Resíduos da Construção e Demolição com reutilização ou reciclagem dos resíduos</p> |

provenientes da biodigestão em de Classe A (trituráveis) e Classe B instalações para tratamento de (madeiras, plásticos, papel e outros); resíduos, e dos gases gerados em aterros sanitários (biogás); incentivo à compostagem doméstica

5. Segregação dos Resíduos Volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem

6. Segregação na origem dos Resíduos de Serviços de Saúde (grande parte é resíduo comum)

7. Implantação da logística reversa com o retorno à indústria dos materiais pós-consumo (embalagens de agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; embalagens de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes

8. Encerramento de lixões e bota foras, com recuperação das áreas degradadas.

Fonte: Adaptado de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação – GeRes, 2012.

24.1 Cooperativa de Catadores

Alguns municípios têm procurado dar também um apoio social aos seus programas de reciclagem, incentivando a formação de cooperativas de catadores que atuam na separação de materiais recicláveis existentes no lixo, na Tabela 57 abaixo, seguem as principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores.

Tabela 57 - Principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores.

Principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores:

- geração de emprego e renda;
- resgate da cidadania dos catadores, em sua maioria em situação de vulnerabilidade social;
- redução das despesas com os
- organização do trabalho dos catadores

programas de reciclagem;

nas ruas evitando problemas na coleta de lixo e o armazenamento de materiais em logradouros públicos;

- redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelos catadores que, portanto, não serão coletados, transportados e dispostos em aterro pelo sistema de limpeza urbana da cidade.

Fonte: Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos) – IBAM.

Essa economia pode e deve ser revertida às cooperativas de catadores, não em recursos financeiros, mas sob forma de investimentos em infraestrutura (galpões de reciclagem, carrinhos padronizados, prensas, elevadores de fardos, uniformes), de modo a permitir a valorização dos produtos no mercado de recicláveis.

Um dos principais fatores que garantem o fortalecimento e o sucesso de uma cooperativa de catadores é a boa comercialização dos materiais recicláveis, conforme demonstrado na Tabela 58. Os preços de comercialização serão tão melhores quanto menos intermediários existirem no processo até o consumidor final, que é a indústria de transformação.

Tabela 58 - Condições para as cooperativas de catadores.

Para tanto, é fundamental que sejam atendidas as seguintes condições:

- boa qualidade dos materiais (seleção por tipo de produto, baixa contaminação por impurezas e formas adequadas de embalagem/enfardamento);
- escala de produção e de estocagem, ou seja, quanto maior a produção ou o estoque à disposição do comprador, melhor será a condição de comercialização;

- regularidade na produção e/ou entrega ao consumidor final.

Essas condições dificilmente serão obtidas por pequenas cooperativas, sendo uma boa alternativa a criação de centrais para tentar a negociação direta com as indústrias transformadoras, com melhores condições de comercialização.

Fonte: Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos) – IBAM

Após a implantação de uma cooperativa de catadores é importante que o Poder Público continue oferecendo apoio institucional de forma a suprir carências básicas que prejudicam o bom desempenho de uma cooperativa, notadamente no início de sua operação.

Em uma fase inicial, considerando a pouca experiência das diretorias das cooperativas, o Poder Público poderá também auxiliar na comercialização dos materiais recicláveis. Caso haja dificuldades, fruto das variações do mercado é recomendável que a cooperativa conte com um pequeno capital de giro de forma a assegurar um rendimento mínimo aos catadores até o restabelecimento de melhores condições de comercialização.

24.2 Catadores Informais

A nova Lei Federal 12.305 de 2010 trás uma peça-chave: o trabalho dos catadores. Eles são essenciais para o fim dos lixões e a implantação da coleta seletiva dos municípios o que significa menos poluição e mais geração de renda. Ao reforçar o aspecto social, a Lei prioriza a participação dos catadores, pois as cooperativas são aliadas das empresas nas ações para reciclagem.

Por séculos marginalizados, a existência dos catadores foi enfrentada com preconceitos e viveram em condições precárias. A realidade está mudando, esses trabalhadores ganham valor e reconhecimento perante a sociedade. Os catadores foram reconhecidos pela nova lei brasileira como agentes da gestão do lixo, isso significa que sua participação deve ser priorizada pelos municípios.

Atualmente, existem em torno de 1 milhão de catadores no Brasil conforme Gráfico 9, mas os cooperados representam uma pequena parte. Para que a Lei seja cumprida, a atual produção das cooperativas precisará ser triplicada e centrais para triagem de resíduos deverão ser criadas.



Gráfico 9 - Apresenta o número de catadores no Brasil.

***Autônomos e cooperativas (Fonte: Cempre).**

O esforço já está sendo empreendido e requer poder de articulação, a fim de chegar a modelos inteligentes e eficientes, em parceria com o setor público e privado, sendo primordial a capacitação dos catadores para o desempenho de suas funções, que exige o conhecimento sobre os métodos de separação e acondicionamento dos materiais.

O objetivo da nova lei é aumentar a escala da reciclagem, com efeitos positivos para o meio ambiente e para a geração de renda.

Através do prognóstico, serão tomadas providências pelos municípios que fazem parte de um novo conceito: o gerenciamento integrado do lixo, que envolvem diferentes soluções, como a reciclagem e a disposição dos rejeitos em aterros que seguem critérios ambientais.

25 COMÉRCIO DOS REICLÁVEIS

O termo reciclar significa transformar objetos, materiais usados (ou lixo material) em novos produtos para o consumo. Esta necessidade foi despertada pelas pessoas comuns e governantes, a partir do momento em que se observaram os benefícios que a reciclagem apresenta para o nosso planeta.

O benefício gerado pela reciclagem é a quantidade de novos empregos que ela tem gerado nos grandes centros urbanos. Muitas pessoas sem emprego formal (com carteira registrada) estão buscando trabalho neste ramo e conseguindo renda para manterem suas famílias. Cooperativas de catadores de papel e alumínio, por exemplo, já são comuns nas grandes cidades do Brasil.

Estes recicláveis adquirem diferentes valores no mercado, apresentando, no mercado de venda, variações de preço bastante significativas, conforme mostra a Tabela 59.

Tabela 59 - Preço do material reciclável*

	Papelão	Papel Branco	Latas/Aço	Latas/Alumínio	Vidros	Plástico Rígido	PET	Plástico Filme	Longa vida	Óleo vegetal
Rio Grande do Sul										
- Porto alegre	280 PL	420 PL	100	3100 P	60	650 PL	1620 PL	300 P	150 PL	R\$ 0,25 litro
- Canoas	230 P	400 P	150 P	2200	100	300	1300 PL	760 P	120 P	R\$ 0,25 litro
São Paulo										
- São José dos Campos	170 P	130 P		2450 PL	160	1450 P	1780 PL	350 P	200 P	
- Guarujá	200 PL	220 PL	310 L	1950 PL		600 L	1800 P	800 P	240 P	R\$0,95 litro
- São Paulo	310 PL	540 PL	310 PL	2700 PL	120	630 P	1600 P	700 P	250 P	
Minas Gerais										
- Lavras	210 PL	350 P	240 P	2600 P	150 L	850 P	1500 P	850 P	150 PL	
- Itabira	350 PL	810 PL	370 PL	2900 PL	265 L	1400 P	1900 PL	1200 PL	410 PL	R\$0,30 litro
Espírito Santo										
- Guarapari	270 PL	150 L	140 L	2800 L	-	500 PL	800 PL	500 PL	100 P	
Sergipe										
- Aracaju	250 PL	510 PL	290 L	2700 PL	40 PL	720 PL	900 PL	700 PL	150 PL	
Rio de Janeiro										
- Rio de Janeiro	180 PL	550 PL	300 PL	2700 PL	200 L	600 PL	1700 PL	900 PL	300 PL	R\$1,00 litro
- Mesquita	180 PL	460	310 PL	2500 PL	200 L	800 P	1500 P	600 PL	220 PL	
Pernambuco										
- Jaboatão dos Guararapes	370 PL	280 PL	320	2300 L	180	1200 PL	1450 P	1000	370	
- Recife	220 PL	180 PL	300 L	2500 L	80 L	600 L	1400 PL	450 PL	280 PL	
Amazonas										
- Manaus	220 PL	510 PL	140 PL	2250 PL	200 P	330 L	700 PL	360 PL		
Acre										
- Rio Branco	100 PL	100 PL	-	2000 PL	100 L	500 PL	500 PL	500 PL	-	
Paraná										
- Londrina	310 PL	460 L	170 L	2650 PL	100 L	650 PL	1530 PL	680 PL	190 PL	
- Nova Esperança	270 PL	320 PL	200 L	2600 PL	60 L	650 PL	1500 PL	920 PL	180 PL	

P = prensado L = limpo - *preço da tonelada em real (Fonte: Cempre, 2012).

O mercado de materiais recicláveis no Brasil vem crescendo rapidamente, com índices de recuperação significativos, embora também esteja crescendo o nível de exigência sobre a qualidade do material.

As indústrias que trabalham com matéria-prima reciclada exigem para compra dos materiais três condições básicas:

- escala de produção;
- regularidade no fornecimento;
- qualidade do material.

Assim, a obtenção de materiais classificados corretamente, limpos e conseqüentemente com maior valor agregado facilita a comercialização dos materiais recicláveis obtidos nas usinas. O preço de venda dos materiais e o escoamento da produção dependem das indústrias recicladoras presentes na área de influência da usina. Os preços praticados pelo mercado variam muito, sofrendo influência direta do preço da matéria-prima virgem.

Além de procurar sempre por materiais limpos, algumas cooperativas desenvolvem trabalhos visando ao beneficiamento de materiais recicláveis para agregar valor ao produto e permitir sua comercialização direta às indústrias, eliminando agentes intermediários. Essas tarefas envolvem, pelo menos, a separação entre os diversos tipos e o enfardamento de papéis e papelão, latas de alumínio e plástico duro. Também, é fundamental haver um local para acúmulo de todos os materiais, de modo a racionalizar o frete até o local de sua industrialização.

26 RESÍDUOS DE LIMPEZAS PÚBLICAS

Um dos serviços mais executados nos municípios é a varrição, a qual deve ocorrer regularmente nos logradouros públicos, podendo ser realizada manualmente ou de forma mecanizada, por uma equipe ou individualmente, obedecendo aos roteiros elaborados, com itinerários, horários e frequências definidas.

Um serviço adequado de limpeza pública promove:

- Melhoria da qualidade de vida e saúde da população;
- Melhoria nos aspectos estéticos e ambientais da cidade;
- Melhoria na economia do município;
- Menos inundações das ruas pelo entupimento de bueiros.

Além da varrição, alguns outros serviços são associados, como:

- Capinação, roçada e poda;
- Lavagem de vias e logradouros;
- Pintura de meio fio;
- Raspagem de terra/areia;
- Limpeza e desobstrução de caixas de ralos (bocas de lobo);
- Limpeza de feiras-livres.

26.1 Dimensionamento da Frequência

A varrição deverá ocorrer de forma diferenciada, de acordo com as características, tipo de ocupação e região da cidade, conforme demonstrado na Tabela 60 abaixo.

Tabela 60 - Dimensionamento da frequência.

Áreas	Período	Frequência	Observação
Local com grande fluxo de pedestres	Diurno	2 vezes por semana	Repasse nas vias de maior movimentação
Locais próximos a áreas comerciais	Diurno	3 vezes por semana (alternado)	-
Locais com baixa densidade de ocupação	Diurno	semanal	-
Centrais, comerciais, industriais, turísticas e principais vias de acessos	Noturno	diária	Um repasse nas vias de maior movimentação

26.2 Máquinas e Equipamentos

As ferramentas e utensílios manuais de varrição são os seguintes:

- vassoura grande – tipo "madeira" e tipo "vassourão", usada em várias cidades. Suas cerdas podem ser de piaçava ou de plástico;
- vassoura pequena e pá quadrada, usadas para recolher resíduos e varrer o local;
- chaves de abertura de ralos;
- enxada para limpeza de ralos.

Na Figura 66 são demonstrados alguns equipamentos de varrição.

Figura 66 - 1 - Vassoura moderna, 2 - vassourão, 3 - vassoura de bruxa, 4 - vassoura pequena, 5 - chave para ralo, 6 - enxada para limpeza de ralo, 7 - pá quadrada e 8 - pá especial para varrição.



Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, IBAM.

O vestuário a ser utilizado pode ser o mesmo da maioria dos serviços de limpeza urbana: calça, blusão, borzeguim e boné.

26.3 Varrição Mecanizada

Conforme o Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – IBAM, uma varredeira mecânica de grande porte pode varrer, em média, cerca de 30 km de sarjeta por turno. Considerando-se que um trabalhador varre em média 2 km de sarjeta por turno, a varredeira substituiria cerca de 15 varredores manuais.

Considerando-se que é importante gerar emprego no país para o imenso contingente de cidadãos com pouca ou nenhuma especialização, é mais conveniente utilizar-se a varrição normal.

Mas, há exceções: vias com grande movimento de trânsito rápido, túneis e viadutos apresentam grande perigo para varrição manual. Nestes casos, é aconselhável a varrição mecanizada. (RESOL, 2007).

A Tabela 61 abaixo apresenta a características das varredeiras mecanizadas.

Tabela 61 - Varredeiras mecanizadas.

Equipamentos	Descrição	Utilização
MINI VARREDEIRA	Equipamento autopropelido, com aspiração, dotado de duas vassouras frontais e bicos aspersores de água para minimizar a ação da poeira.	Trata-se de equipamento utilizado na varrição mecanizada de logradouros. Em geral, esses equipamentos despertam a curiosidade pública, chamando atenção da população para os cuidados e a modernização do sistema de limpeza urbana da cidade implantado pela prefeitura.
VARREDEIRA MECÂNICA	Equipamento de porte médio, autopropelido, sem aspiração, com recipiente de 2,3m ³ , dotado de duas vassouras frontais e uma central, com bicos aspersores para minimizar a suspensão de poeira durante a operação.	Como todas as demais varredeiras autopropelidas, este equipamento também não tem fabricantes no Brasil. É utilizado na varrição de logradouros por onde trafegam veículos em alta velocidade, tornando-se um bom substituto para a varrição manual nos locais que apresentam risco de atropelamento para os varredores.
VARREDEIRA MECÂNICA	Equipamento com capacidade para 6m ³ , dotado de aspiração	Essa máquina possui uma vassoura lateral e outra

SOBRE CHASSI	por meio de ventoinha e motor auxiliar, montado sobre chassi com capacidade para transportar 14t de PBT.	central, acionadas por motores hidráulicos, incluindo bicos aspersores para evitar a suspensão de poeira.
VARREDEIRA MECÂNICA DE GRANDE PORTE	Equipamento autopropelido, com aspiração. Possui recipiente com 2,5m ³ de capacidade e é dotado de duas vassouras laterais e uma central, com bicos aspersores para minimizar a suspensão de poeira.	Esse equipamento também é utilizado na varrição mecanizada de túneis, viadutos, vias públicas extensas, com alto tráfego. O recipiente de detritos, quando cheio, pode ser despejado diretamente na carroceria de um caminhão basculante operando em comboio, evitando assim o deslocamento da própria varredeira para despejar sua carga no local de transbordo.

Fonte: RESOL, 2007.

As Figuras 67, 68 e 69 ilustram a imagem de uma minivarredeira, varredeira mecânica de grande porte e varredeira mecânica de médio porte, como sugestão futura, para o município.

Figura 67 – Minivarredeira.



Fonte: RESOL, 2007

Figura 68 - Varredeira mecânica de médio porte.



Fonte: RESOL, 2007

Figura 69 - Varredeira mecânica de grande porte.



Fonte: RESOL, 2007.

26.4 Capina e Poda – Resíduos Verdes

Referente ao resíduo verde é feita a capina e a poda quando há necessidade, realizados conforme a demanda. Os mesmos não possuem destinação específica, normalmente são enviados para decomposição em terrenos baldios.

A Tabela 62 apresenta a frequência que deverá ser realizada a capina e a poda.

Tabela 62 - Frequência da capina e poda.

Área	Turno	Semana no mês			
		1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
1	Diurno	x			
2	Diurno		x		
3	Diurno			x	
4	Diurno				x

Fonte: PGIRS - Rio Negro - PR - 2008, adaptado pela empresa executora.

26.5 Máquinas Equipamentos

26.5.1 Equipamentos Manuais

Quando o capim e o mato estão altos, utilizam-se as foices do tipo roçadeira ou gavião, que também são úteis para cortar galhos. O corte do mato e ervas daninhas pode ser feito manualmente com foices ou alfanjes, porém com resultados insignificantes em relação à qualidade e produtividade (apenas cerca de 100m²/trabalhador/dia).

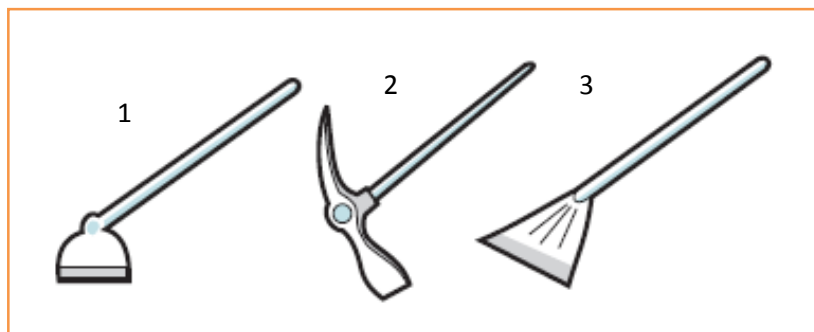
Existem atualmente ceifadeiras mecânicas portáteis (carregadas nas costas dos operadores) e ceifadeiras montadas em tratores de pequeno, médio e grande porte, que possuem elevada qualidade e produtividade no corte da vegetação.

As ceifadeiras portáteis são as mais indicadas para terrenos acidentados e para locais de difícil acesso para ceifadeiras maiores. Possuem rendimento aproximado de 800m²/máquina/dia.

As ceifadeiras acopladas a tratores são indicadas para terrenos relativamente planos, possuindo rendimento de 2.000 a 3.000m²/máquina/dia. Para acostamentos de estradas podem ser utilizadas ceifadeiras com braços articulados, montadas lateralmente em tratores agrícolas.

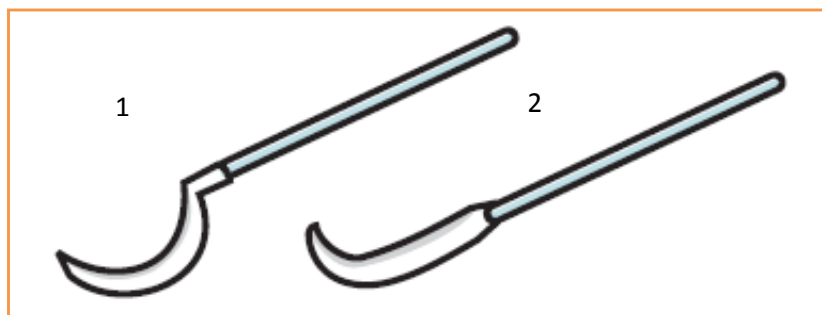
As Figuras 70, 71 e 72 ilustram alguns equipamentos a serem utilizados para a limpeza pública.

Figura 70 - 1 - Enxada, 2 - chibanca e 3 - raspadeira.



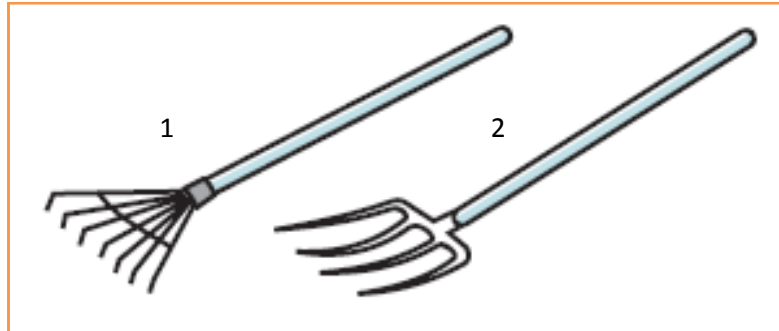
Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, IBAM.

Figura 71 - 1 - Foice roçadeira e 2 - foice gavião.



Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, IBAM.

Figura 72 - 1 - vassoura de mato e 2 - Forcado de quatro dentes.



Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, IBAM.

É sempre conveniente recolher, no mesmo dia, o mato cortado e o lixo (que invariavelmente fica exposto), utilizando-se vassouras de aço ou ancinhos. O lixo deve ser ensacado e o mato cortado pode ser amontoado, à espera de remoção, que não deve demorar mais que um a dois dias, para evitar queima ou espalhamento dos resíduos. Para ajuntamento e remoção dos resíduos devem-se utilizar os forcados de 04 a 10 dentes e vassouras de mato.

26.5.2 Equipamentos Mecânicos

Segue uma lista de alguns equipamentos mecânicos:

- Roçadeira
- Motosserra
- Braço roçador
- Microtrator aparador de grama
- Roçadeira rebocada
- Triturador de galhos estacionário ou rebocado.

A roçadeira é acionada por motor a gasolina, a rotação é transmitida ao cabeçote de corte por um cabo flexível, demonstra-se na Figura 73.

O corte pode ser feito com o emprego de lâmina, disco ou fio de nylon, conforme o tipo de vegetação a ser roçada.

O fio de nylon é mais indicado para vegetação leve, grama e áreas de arremate, enquanto o disco serrilhado e a lâmina são apropriados para pequenos arbustos em crescimento, como o capim colonião. Sua vida útil é reduzida e estimada em apenas duas mil horas, ao fim da qual o custo de manutenção é muito alto.

Seu peso é de aproximadamente 11 kg e devem ser tomadas precauções quanto ao isolamento da área próxima ao local de trabalho, pois as lâminas em alta rotação podem lançar objetos tais como pequenas pedras existentes sob a vegetação, com risco de ferir pessoas ou animais.

O triturador de galhos estacionário ou rebocado trata-se de equipamento acionado por motor diesel, conforme demonstrado na Figura 74. Os galhos e folhas, após serem picados, são conduzidos por um tubo para uma carroceria de caminhão basculante ou contêiner. Sua utilização é indicada para locais de grande concentração de áreas verdes em que a população com grande frequência faz poda na vegetação.

Figura 73 - Roçadeira costal.



Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, IBAM.

Figura 74 - Triturador de galhos.



Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, IBAM.

Figura 75 - Motosserra.



Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, IBAM.

26.6 Destinação Final

Todos os resíduos verdes de poda e capina devem ser coletados e encaminhados para um local específico, para o correto gerenciamento dos mesmos. Devendo passar por um triturador e depois ser reutilizado num sistema de compostagem.

27 RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE

O correto gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde significa não apenas controlar e diminuir os riscos, mas também buscar minimização na geração dos resíduos.

Na Legislação Federal, tanto a RDC nº. 306/04 da ANVISA quanto o CONAMA nº. 358/05, determinam que todos os estabelecimentos geradores de resíduos de saúde devem apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, portanto todos os municípios deverão ter um plano de gerenciamento, o qual é um documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos RSSS, apresentando às etapas de: segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final.

Deve-se considerar as características e riscos dos resíduos, as ações de proteção à saúde e ao meio ambiente e os princípios da biossegurança de empregar medidas técnicas administrativas e normativas para prevenir acidentes. O PGRSSS deve contemplar medidas de envolvimento coletivo. O planejamento do programa deve ser feito em conjunto com todos os setores, definindo-se responsabilidades e obrigações de cada um em relação aos riscos.

Resíduos sólidos, líquidos, ou semi-sólidos são gerados por estabelecimentos de assistência à saúde humana ou animal. A RDC ANVISA no 306/04 e a Resolução CONAMA no 358/05 definem como tal os seguintes estabelecimentos:

- os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo;
- laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- necrotérios, funerárias e serviços onde se realizam atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação);
- serviços de medicina legal;
- drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
- estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde;
- centros de controle de zoonoses;
- distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*;
- unidades móveis de atendimento à saúde;
- serviços de acupuntura;
- serviços de tatuagem, dentre outros similares.

27.1 Responsabilidades dos Geradores de RSS

Fundamentadas nos princípios de prevenção, precaução e responsabilização do gerador, a RDC ANVISA no 306/04, harmonizada com a Resolução CONAMA no 358/05, estabeleceram e definiram a classificação, as competências e responsabilidades conforme se demonstra no Fluxograma 5, as regras e procedimentos para o gerenciamento dos RSSS, desde a geração até a disposição final. Reconhecendo a responsabilidade dos estabelecimentos de serviços de saúde, no gerenciamento adequado dos RSSS, a RDC ANVISA no 306/04, no seu capítulo IV, define que é da competência dos serviços geradores de RSS:

Tabela 63 - Competência dos geradores.

Competência dos geradores de RSS

2.1. A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde - PGRSS, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana e outras orientações contidas neste Regulamento.

2.2. A designação de profissional, com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, ou Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber, para exercer a função de Responsável pela elaboração e implantação do PGRSS.

2.3. A designação de responsável pela coordenação da execução do PGRSS.

2.4. Prover a capacitação e o treinamento inicial e de forma continuada para o pessoal envolvido no gerenciamento de resíduos, objeto deste Regulamento.

2.5. Fazer constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços referentes ao tema desta Resolução e seu Regulamento Técnico, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar nos estabelecimentos de saúde, bem como no transporte, tratamento e disposição final destes resíduos.

2.6. Requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para o tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e documento de cadastro emitido pelo órgão responsável de limpeza urbana para a coleta e o transporte dos resíduos.

2.7. Requerer aos órgãos públicos responsáveis pela execução da coleta, transporte, tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, documentação que identifique a conformidade com as orientações dos órgãos de meio ambiente.

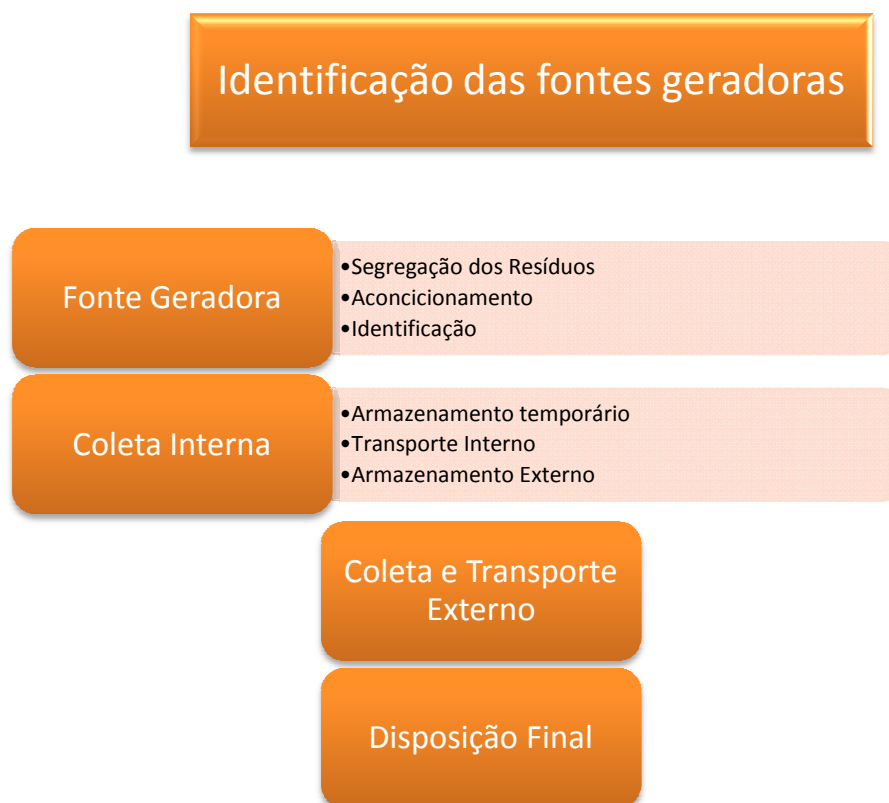
3. A responsabilidade por parte dos detentores de registro de produto que gere resíduo classificado no grupo B, de fornecer informações documentadas referentes ao risco inerente do manejo e disposição final do produto ou do resíduo. Estas

informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo.

Fonte: Gerenciamento dos Resíduos Serviços de Saúde, ANVISA.

27.2 Geradores Públicos de RSS

Fluxograma 5 - Manejo dos resíduos de serviços de saúde.



27.3 Geradores Particulares

Os municípios deverão fazer um cadastramento dos estabelecimentos de acordo com a quantidade de resíduos gerados por eles, classificando-os de acordo com seu porte: grandes ou pequenos geradores. Este cadastramento e a classificação subsidiarão o tipo de PGRSS a ser elaborado e implantado pelos prestadores particulares de serviços de saúde, possibilitando para os pequenos geradores a

elaboração de um plano simplificado, através do preenchimento de formulários. Ressalta a importância da efetivação de uma fiscalização por parte da vigilância sanitária, perante a elaboração dos PGRSSS e de sua respectiva implantação.

27.4 Equipamentos de Proteção Individual – EPI’s

A Norma Brasileira NBR 12.809/1993, fixa os procedimentos exigíveis para garantir condições de higiene e segurança no processamento interno de resíduos infectantes, especiais e comuns, nos serviços de saúde. Todos os funcionários dos serviços de saúde devem ser capacitados para segregar adequadamente os resíduos e reconhecer o sistema de identificação.

No manuseio de resíduos de serviços de saúde, os funcionários devem usar equipamentos de proteção individual (EPI’s), na Tabela 64 abaixo, apresenta alguns equipamentos de segurança individual.

Tabela 64 - Equipamentos de segurança individual.

EPI	Características
Uniforme	Será calça comprida e camisa com manga, de tecido resistente, de cor clara, específico para o uso do funcionário do serviço, de forma a identificá-lo de acordo com a sua função.
Luvas	Será de PVC, impermeáveis, com antiderrapantes nas palmas das mãos, resistentes, de cor clara, preferencialmente branca e de cano longo.
Botas	Serão de PVC, impermeáveis, resistentes, de cor clara, preferencialmente branca, com cano $\frac{3}{4}$ e solado antiderrapante.
Gorro	Será de cor branca e de forma a proteger os cabelos
Máscara	Deve ser respiratória, tipo semifacial e impermeável.
Óculos	Deve ter lente panorâmica, incolor, ser de plástico resistente, com armação em plástico flexível, com proteção

lateral e válvulas para ventilação.

Avental

Será de PVC, impermeável, de comprimento abaixo dos joelhos e fechado ao longo de todo o seu comprimento.

Fonte: NBR 12809/1993.

28 RESÍDUOS ESPECIAIS

28.1 Legislação Pertinente

Tabela 65 - Legislação pertinente.

RESÍDUO ESPECIAL	LEGISLAÇÃO
PILHAS E BATERIAS	<ul style="list-style-type: none"> Resolução CONAMA nº. 257, de 30 de junho de 1.999 Resolução CONAMA nº. 263 de 12 de novembro de 1999
LÂMPADAS FLUORESCENTES	<ul style="list-style-type: none"> Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981 Lei nº. 10.165, de 27 de dezembro de 2000
ÓLEOS E GRAXAS	<ul style="list-style-type: none"> Resolução CONAMA nº 362 de 23 de junho de 2005
PNEUS	<ul style="list-style-type: none"> Resolução CONAMA nº. 258, de 26 de agosto de 1999
AGROTÓXICOS	<ul style="list-style-type: none"> Lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989 Lei nº. 9.974 de 6 de junho de 2000 Resolução CONAMA nº. 334 de 3 de abril de 2003

28.2 Responsabilidades das Prefeituras Municipais

É de responsabilidade dos municípios, através de suas Secretarias de Agricultura e Meio Ambiente ou Departamento de Meio Ambiente:

- A definição do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos referente aos resíduos especiais em estudo, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares.
- A designação de profissional, para exercer a função de Responsável pela implantação e fiscalização do PGIRS em todos os pontos de devolução, estabelecimentos comerciais que comercializam o produto e redes de assistência técnica autorizadas.
- A capacitação, o treinamento e a manutenção de programa de educação continuada para o pessoal envolvido na gestão e manejo dos resíduos.
- Fazer constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços referentes à coleta, ao transporte e à destinação de resíduos especiais, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar nos transporte, tratamento e destinação final destes resíduos;
- Manter cópia do PGIRS disponível em cada ponto ou estabelecimento de coleta para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos empresários, funcionários e ao público em geral.
- A responsabilidade, por parte dos detentores de registro de produto que gere resíduo classificados na Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96), de fornecer informações documentadas referentes ao risco e disposição final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo.

28.3 Responsabilidade das Empresas Prestadoras de Serviços Terceirizados

É de responsabilidade das empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para as operações de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos, ou de licença de operação fornecida pelo órgão público responsável pela limpeza urbana para os casos de operação exclusiva de coleta. A Tabela 66 apresenta as responsabilidades pelo gerenciamento dos resíduos.

Tabela 66 - Responsabilidades pelo gerenciamento dos resíduos.

Etapas	Responsabilidade
Coleta	Prefeitura; Empresas terceirizadas.
Armazenamento	Pontos de devolução; Estabelecimentos comerciais que comercializam o produto; Redes de assistência técnica autorizadas.
Transporte	Prefeitura; Empresas terceirizadas
Destinação final	Responsabilidade do fabricante*

*** Apesar de ainda não existir uma legislação que regulamente a destinação final de lâmpadas fluorescentes, pode ser enquadrado conforme as legislações de pilhas e baterias, pneumáticos e óleos e graxas cujos fabricantes são responsabilizados pela destinação final do resíduo.**

28.4 Responsabilidades dos Geradores e Fabricantes

É de responsabilidade do fabricante e do importador de produtos que gerem resíduos classificados na Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96) fornecer informação documentada referente ao risco inerente ao manejo e destinação final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo.

É de responsabilidade dos fabricantes a apresentação de documento aos geradores de resíduos especiais, certificando a responsabilidade pela destinação final dos resíduos especiais, de acordo com as orientações dos órgãos de meio ambiente.

28.5 Pilhas e Baterias

28.5.1 Legislação

Segundo Brasil 2007, as pilhas e baterias, quando descartadas em lixões ou aterros sanitários, liberam componentes tóxicos que contaminam o solo, os cursos d'água e os lençóis freáticos, afetando a flora e a fauna das regiões circunvizinhas e o homem, pela cadeia alimentar.

A partir de 1.º de janeiro de 2000, a fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias deve atender aos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº. 257, de 30 de junho de 1999, a qual estabelece procedimentos especiais ou diferenciados para destinação adequada quando do descarte de pilhas e baterias usadas, para evitar impactos negativos ao meio ambiente.

Conforme a resolução CONAMA nº. 257, de 30 de junho de 1.999, art. 1º *“As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletro-eletrônicos que as*

contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada”.

Em 2001, a partir de 1.º de janeiro, a fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias passou a atender a novos limites da Resolução CONAMA n.º. 263 de novembro de 1999, que regulamenta a destinação final dos resíduos de pilhas e baterias, recomenda-se que a devolução das pilhas e baterias, após seu esgotamento energético, seja realizada pelo próprio cidadão nos locais devidamente autorizados pela prefeitura como pontos de devolução ou nas redes técnicas autorizadas pelos fabricantes e importadores de pilhas e baterias.

As pilhas e baterias que atendem aos limites previstos pela Resolução CONAMA n.º. 257, poderão ser dispostas juntamente com os resíduos domésticos em aterros sanitários licenciados, conforme demonstrado na Tabela 67, abaixo.

Tabela 67 - Limites estabelecidos para o descarte de pilhas e baterias.

Fabricação	Tipo de pilha/bateria	
	Zinco-Manganês Alcalina-Manganês	Pilhas Miniatura e Botão
A partir de 1º de janeiro de 2000	0,025% em peso de mercúrio; 0,025% em peso de cádmio; 0,400% em peso de chumbo;	25 mg de mercúrio por elemento
A partir de 1º de	0,010% em peso de	25 mg de mercúrio por

janeiro de 2001	mercúrio; 0,015% em peso de cádmio; 0,200% em peso de chumbo.	elemento
------------------------	---	----------

Fonte: Resolução CONAMA n°. 257, de 30 de junho de 1999 e Resolução CONAMA n°. 263 de 12 de novembro de 1999.

28.5.2 Acondicionamento e Armazenamento Temporário

Os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias e as redes de assistência técnica autorizadas pelos fabricantes e importadores ficam obrigados a receber esse material, acondicionando-o adequadamente e armazenando-o de forma segregada, até o seu repasse aos fabricantes para destinação final.

Para o correto acondicionamento os recipientes deverão ser resistentes e duráveis. Recomenda-se o uso de bombonas plásticas, e adverte-se para não utilização de tambores ou contêineres metálicos, de modo a evitar a formação de curtos circuitos e vazamentos precoces da pasta eletrolítica, o que tornará a manipulação do material mais difícil.

Caso hajam pilhas e baterias não totalmente descarregadas, estas deverão ser acondicionadas de forma a minimizar os contatos entre os pólos das mesmas, evitando a formação destes mesmos fenômenos.

Todo e qualquer recipiente utilizado no acondicionamento das pilhas e baterias deve ser rotulado para possibilitar a identificação do material presente. Caso as pilhas e baterias sejam segregadas de acordo com seus sistemas químicos, em diferentes bombonas plásticas, inserir no rótulo de cada uma delas o tipo de pilha/bateria. Informações como período de recolhimento das pilhas e baterias, responsável e destino final, também devem constar no rótulo do recipiente de acondicionamento.

O armazenamento consiste na contenção temporária de resíduos, em área autorizada pelas instituições governamentais, enquanto aguarda-se definição de destinação final adequada. O local para armazenamento das pilhas e baterias usadas deverá ser coberto e bem ventilado, protegido do sol e das chuvas, a fim de que o material seja mantido seco.

Os recipientes fechados contendo as pilhas e baterias devem estar sobre pallets, bases de concreto ou outro material que impeça a lixiviação de substâncias para o solo ou para as águas superficiais e subterrâneas, na Tabela 68 é demonstrado algumas formas de armazenamento de pilhas e baterias.

Tabela 68 - Demonstam-se algumas formas de armazenamento das pilhas e baterias.

Tipos de baterias	Armazenamento
Baterias automotivas (Bateria de Chumbo-Ácido)	Contêiner
Baterias Industriais (Bateria de Chumbo-Ácido)	
Baterias de aparelhos celulares e outros aparelhos que utilizam pilhas e baterias recarregáveis (Pilhas e Baterias de Níquel-Cádmio)	Caixa Tambor Bombona

Nas lixeiras poderá ser adicionado um adesivo representativo com o símbolo da campanha de coleta do município para melhorar a identificação da população com o programa de forma integrada, conforme as Figuras 76 e 77 abaixo, que ilustram alguns modelos a serem colocados nos pontos de devolução de pilhas e baterias dos municípios.

Figura 76 - Coletor de parede para pilhas e baterias.



Fonte: Naturallimp, 2012.

Figura 77 - Coletor 14 litros para pilhas e baterias.



Fonte: Naturallimp, 2012.

28.5.3 Pontos de Devolução em Áreas Urbanas

Nas áreas urbanas de cada município, recomenda-se que o recebimento dos resíduos de pilhas e baterias seja realizado por meio dos próprios estabelecimentos que comercializam tais produtos, assim como das redes de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores de pilhas e baterias.

As caixas coletoras deverão ser distribuídas entre organizações, tais como postos de gasolina, redes autorizadas, shoppings, empresas, escolas, entre outros (pontos de grande circulação), que se prontifiquem em disponibilizar suas respectivas capilaridades, recebendo as caixas em suas propriedades.

Nos estabelecimentos em que pilhas e baterias são comercializadas, sugere-se que a caixa coletora fique próxima ao local onde se encontram localizada. Com o intuito de explorar ao máximo a imagem da campanha, objetiva-se utilizar o maior número possível de caixas coletoras em cada um dos pontos estabelecidos, de forma compatível ao porte da organização receptora.

Deverá ser estabelecido um ponto de equilíbrio entre caixas coletoras e custo, a ser determinado pela entidade parceira e o gestor responsável pela implantação do programa no município. Todas as caixas coletoras deverão estar instaladas indoor, onde ficarão protegidas da chuva e do sol, não estarão sujeitas à ameaça de vandalismo, e funcionários das entidades receptoras poderão colaborar na orientação sobre sua finalidade e para que a população não jogue outros resíduos nestas caixas.

A Lei é clara: obrigação do consumidor é devolver! Os consumidores devem devolver pilhas e baterias usadas aos comerciantes ou distribuidores, que por sua vez irão devolvê-las aos fabricantes ou importadores. Esse serão os responsáveis pela destinação ambientalmente correta a ser dada a esses produtos, de acordo com regras do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

Os municípios deverão identificar e convocar os estabelecimentos para ajustamento dos pontos de devolução dos resíduos de pilhas e baterias, também os mesmos deverão orientar tais estabelecimentos sobre o resíduo a ser coletado; como formas de manuseio, armazenamento, legislações pertinentes, responsabilidades e identificação dos pontos de devolução, elaborando adesivos ou cartazes, informando o local como ponto de coleta e

28.5.4 Pontos de Devolução em Áreas Rurais

Como em alguns municípios as rurais são mais populosas é de extrema importância colocar pontos de devolução de resíduos de pilhas e baterias nesses locais. Visando a distância dessa população das áreas urbanas, é recomendável que sejam focados pontos de devolução em alguns pontos localizados nas áreas rurais quando existirem. Sendo que esses pontos deverão ser limpos e higienizados, os funcionários deverão ter treinamentos para saber receber, armazenar e manusear adequadamente esses resíduos.

Cabe as prefeituras identificar e convocar os postos de saúde mais adequados para ajustamento como pontos de devolução desses resíduos, bem como dar orientação e material sobre os resíduos a ser coletado.

28.5.5 Transporte

O transporte desses resíduos deverá ser realizado por uma prestadora de serviço terceirizado ou pela própria prefeitura, o que diz a respeito da coleta e transporte somente, a mesma deverá seguir as condutas de procedimento e segurança segundo as legislações vigentes, conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e legislações referentes, como o Decreto Lei nº. 96.044 de 18 de maio de 1988, que trata do transporte rodoviário de produtos perigosos, legislação e normas técnicas complementares.

28.5.6 Destinação Final

Na Resolução CONAMA 257 e 263, apresenta alguns artigos em destaque, entre eles o artigo 13: *"As pilhas e baterias que atenderem aos limites previstos no art. 6º poderão ser dispostas, juntamente como os*

resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados”. A Tabela 69 e 70 abaixo apresenta a correta destinação final desses resíduos.

Tabela 69 - Pilhas e baterias destinadas ao lixo doméstico.

	Tipo / Sistema	Aplicação mais usual	Destino
COMUNS E ALCALINAS	Zinco /Manganês	Brinquedo, lanterna, rádio, controle remoto;	Lixo doméstico
	Alcalina /Manganês	rádio-relógio, equipamento fotográfico, pager, walkman;	Lixo doméstico
	Níquel-metal-hidreto (NiMH)	Telefone celular, telefone sem fio, filmadora, notebook;	Lixo doméstico
	Íons de lítio	Telefone celular e notebook;	Lixo doméstico
	Zinco-Ar	Aparelhos auditivos;	Lixo doméstico
ESPECIAL	Lítio	Equipamento fotográfico, relógio, agenda eletrônica, calculadora, filmadora, notebook, computador, videocassete;	Lixo doméstico
	Pilhas especiais do tipo botão e miniatura, de vários sistemas	Equipamento fotográfico, agenda eletrônica, calculadora, relógio, sistema de segurança e alarmes;	Lixo doméstico

Fonte: AMBIENTEBRASIL, 2012.

Tabela 70 - Pilhas e baterias destinadas ao recolhimento

Tipo / Composição	Aplicação mais usual	Destino
Bateria de chumbo ácido	Indústrias, automóveis, filmadoras;	Devolver ao fabricante ou importador
Pilhas e Baterias de níquel-cádmio	Telefone celular, telefone sem fio, barbeador e outros aparelhos que usam pilhas e baterias;	Devolver ao fabricante ou importador
Pilhas e Baterias de óxido de mercúrio	Instrumentos de navegação e aparelhos de instrumentação e controle.	Devolver ao fabricante ou importador

Fonte: AMBIENTEBRASIL, 2012.

28.6 Lâmpadas Fluorescentes

28.6.1 Legislação

Conforme a versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos/2011: ...*“em relação às discussões sobre revisão/elaboração de resoluções específicas para lâmpadas fluorescentes, resíduos eletroeletrônicos – REE, embalagens usadas de óleos lubrificantes, revisão da Resolução CONAMA 05/93 e revisão do CONAMA 307/02, aguardando definição por parte do Comitê Orientador para implantação de Sistemas de Logística Reversa e demais desdobramentos e medidas previstas na PNRS”.*

No Brasil, muitos usuários dessas lâmpadas, conscientes do fato e já alertados pela Norma Brasileira NBR 10.004 que impõe limites rigorosos à presença de mercúrio nos resíduos sólidos, já estão evitando mais essa contaminação do meio ambiente. A descontaminação das lâmpadas descartadas pode ser feita por uma empresa especializada em tratamento de resíduos mercuriais.

Existem requisitos legais exigidos às empresas que realizam atividades de tratamento e recuperação do mercúrio por meio das lâmpadas fluorescentes. Conforme estipulado pela Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pela Lei nº. 10.165, de 27 de dezembro de 2000, as empresas que realizam a recuperação de mercúrio deverão fazer parte do "Cadastro Técnico Federal - Atividades Potencialmente Poluidoras", emitido anualmente pelo IBAMA.

Com base no Decreto Federal nº. 97.634, de 10 de abril de 1989, bem como nas Portarias do IBAMA nº. 32, de 12 de maio de 1995 e nº. 46, de 06 de maio de 1996, que dispõem sobre o controle da produção e da comercialização de substância que comporta risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, em específico para o Mercúrio Metálico, as empresas que realizam o tratamento e recuperação de mercúrio a partir de lâmpadas são obrigadas a possuir o Cadastro Técnico Federal.

Além disso, para as atividades acima descritas é realizado o recolhimento das taxas: "Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA", "Taxa de produção de Mercúrio", e "Taxa de comercialização de Mercúrio". Devendo apresentar ao IBAMA relatórios periódicos das quantidades de mercúrio produzidos e comercializados.

28.6.2 Acondicionamento e Armazenamento Temporário

Enquanto intacta a lâmpada não oferece risco. Entretanto ao ser rompida, liberará vapor de mercúrio que será aspirado por quem a manuseia. A contaminação do organismo se dá principalmente através dos pulmões. Quando se rompe uma lâmpada fluorescente o mercúrio existente em seu interior (da ordem de 20mg) se libera sob a forma de vapor, por um período de tempo variável em função da temperatura e que pode se estender por várias semanas.

Além das lâmpadas fluorescentes também contêm mercúrio as lâmpadas de vapor de mercúrio propriamente ditas, as de vapor de sódio e as de luz mista. O armazenamento deverá ser como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, é recomendável que as lâmpadas ao serem descartadas sejam armazenadas em local seco, nas próprias caixas de embalagem original, protegidas contra eventuais choques que possam provocar sua ruptura.

Essas caixas devem ser identificadas para não serem confundidas com caixas de lâmpadas novas. Em nenhuma hipótese, as lâmpadas devem ser quebradas para serem armazenadas, pois essa operação é de risco para o operador e acarreta a contaminação do local. Na Tabela 71 abaixo é apresentado à forma de armazenamento das lâmpadas fluorescentes.

Tabela 71 - Forma de armazenamento das lâmpadas fluorescentes.

Resíduo	Armazenamento
Lâmpadas fluorescentes	Caixas de papelão e container

As Figuras 78 e 79 ilustram um coletor e uma caixa de coleta para o recolhimento das lâmpadas.

Figura 78 - Coletor de lâmpadas.



Fonte: Naturallimp, 2012.

Figura 79 - Caixa de coleta para lâmpadas.



Fonte: Naturallimp, 2012.

28.6.3 Pontos de Devolução

Recomenda-se a alternativa de realizar a coleta de lâmpadas fluorescentes juntamente com a coleta de pilhas e baterias podendo inclusive compatibilizar os pontos de devolução para ambos resíduos.

Conforme as normas e legislações vigentes poderão ser realizadas as devoluções por meio do próprio estabelecimento que comercializa os produtos de lâmpadas fluorescentes, devendo o estabelecimento tomar todas as precauções necessárias para o manejo dos resíduos. Os pontos de devolução deverão ser identificados, ou seja, recomenda-se elaborar e distribuir aos estabelecimentos autorizados pela prefeitura, um adesivo ou cartaz para identificação dos locais de pontos de devolução, para ficar visível para todos.

28.6.4 Transporte

O transporte desses resíduos deverá ser realizado por uma prestadora de serviço terceirizada ou pela própria prefeitura, o que diz a respeito da coleta e transporte somente, a mesma deverá seguir as condutas de procedimento e segurança segundo as legislações vigentes.

O transporte deverá ser feito por caminhão contendo tarjas e simbologia referente ao material tóxico sendo transportado, deverá conter MTR, ficha de Emergência e EPI's de segurança.

28.6.5 Destinação Final

Deverão selecionar e contratar no mercado brasileiro uma empresa competente que possua condições técnicas e legais para dar destinação ambientalmente correta aos tipos de resíduos gerados no descarte de lâmpadas fluorescentes.

É importante salientar que a empresa a ser contratada, além de responsabilizar-se pelo transporte, descontaminação e reciclagem das lâmpadas coletadas, deverá apresentar documentos exigidos pela lei e autoridades federais, estaduais e municipais, isentando de quaisquer responsabilidades pelo descumprimento dessas leis e exigências.

28.7 Óleos e Graxas

28.7.1 Legislação

Na Legislação Federal, a Resolução CONAMA nº 362 de 23 de junho de 2005, trata sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante e estabelece algumas diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado:

- Art. 1º Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução.

- Art. 3º Todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino.
- Art. 5º O produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante acabado, bem como o gerador de óleo lubrificante usado, são responsáveis pelo recolhimento do óleo lubrificante usado ou contaminado, nos limites das atribuições previstas nesta Resolução.
- Art. 6º O produtor e o importador de óleo lubrificante acabado deverão coletar ou garantir a coleta e dar a destinação final ao óleo lubrificante usado ou contaminado, em conformidade com esta Resolução, de forma proporcional em relação ao volume total de óleo lubrificante acabado que tenham comercializado.
- Art. 7º Os produtores e importadores são obrigados a coletar todo óleo disponível ou garantir o custeio de toda a coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado efetivamente realizada, na proporção do óleo que colocarem no mercado conforme metas progressivas intermediárias e finais a serem estabelecidas pelos Ministérios de Meio Ambiente e de Minas e Energia em ato normativo conjunto, mesmo que superado o percentual mínimo fixado.

28.7.2 Óleo Vegetal Pós-consumo

Muitos bares, restaurantes, hotéis e residências utilizam o óleo de cozinha para a preparação de alimentos através de frituras, o óleo jogado diretamente na pia pode prejudicar o meio ambiente, independente do destino, esse produto prejudica o solo, a água, o ar e a vida de muitos animais, inclusive o homem.

Dados apontam que com um litro de óleo é possível contaminar um milhão de litros de água. Se acabar no solo, o líquido pode impermeabilizá-lo, o que contribui com enchentes e alagamentos.

Além disso, quando entra em processo de decomposição, o óleo libera o gás metano que, além do mau cheiro, agrava o efeito estufa. O óleo vegetal pode-se tornar uma grande fonte de reutilização do produto pós-consumo para a produção do biodiesel, sendo um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos.

Após o consumo pode ser utilizado como: óleo para motosserra, óleo para asfalto, óleo desmoldante para compensados, óleo para fertilizante, adubo sabão entre outras utilidades.

28.7.3 Acondicionamento e Armazenamento Temporário

Referente ao óleo vegetal cada cidadão deverá realizar a triagem dos óleos e graxas, inclui-se também as embalagens, encaminhando os mesmos até um ponto de coleta.

Os óleos lubrificantes dos postos de combustível ou em outros pontos de troca deverão apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Os locais de armazenamento de óleos e graxas deverão estar adequadamente acondicionados e identificados conforme as normas técnicas da ABNT que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para esses resíduos. Na Tabela 72, podem-se observar as estruturas necessárias.

Tabela 72 - Estruturação para a coleta de óleos e graxas.

Estruturação para coleta de óleos e graxas	
Coleta	<ul style="list-style-type: none"> • Postos Combustíveis; • Locais de troca e venda de óleos lubrificantes; • Empresa terceirizada
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> • Local adequado para o armazenamento; • Tanques com simbologia para resíduo perigoso; • Tambores ou bombonas com simbologia para resíduo perigoso;
Transporte	
Destinação Final	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa Terceirizada

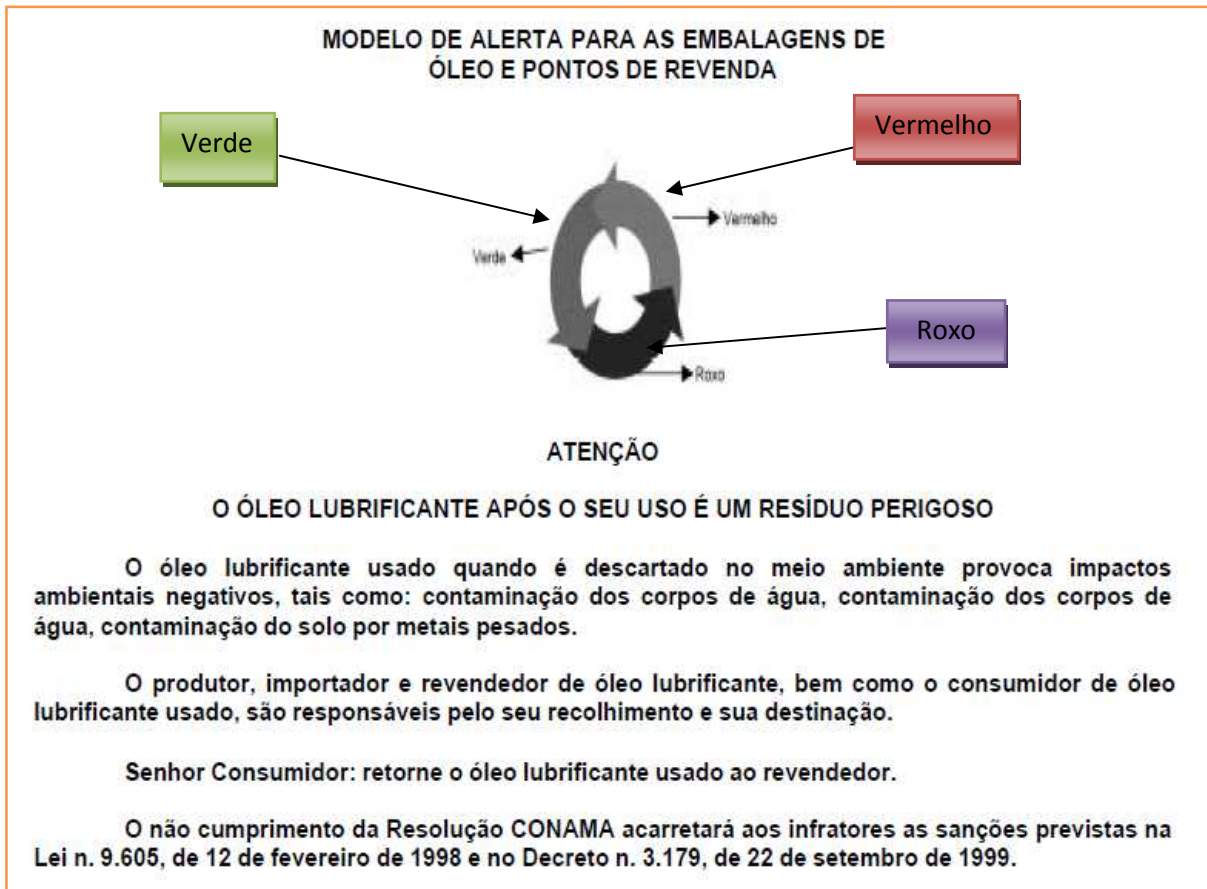
Fonte: Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos - Rio Negro – PR, adaptado pela empresa executora.

28.7.4 Pontos de Devolução

Tanto nas áreas urbanas ou rurais, recomenda-se que o recebimento dos resíduos de óleos e graxas seja realizado nos postos de combustíveis ou locais devidamente autorizados onde são realizadas as trocas e vendas de óleo lubrificante.

Conforme a Resolução CONAMA nº. 362/05 o produtor, importador e revendedor do óleo lubrificante são responsáveis pelo recolhimento e destinação final, conforme pode ser observado no modelo indicado pela resolução abaixo.

Figura 80 - Modelo de alerta para embalagens de óleo lubrificantes e pontos de revenda.



Fonte: Anexo III da Resolução N. 362, De 23 de Junho de 2005.

28.7.5 Transporte

Conforme a Portaria nº. 125, de 30 de julho de 1999, a qual regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, cujo produtor e o importador de óleo lubrificante acabado ficam obrigados a garantir a coleta e a destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, na proporção relativa ao volume total de óleo lubrificante acabado por eles comercializado.

Para cumprimento da obrigação prevista na portaria, o produtor e o importador poderão:

- Contratar empresa coletora regularmente cadastrada junto a ANP;
- Cadastrar-se junto a ANP como empresa coletora, cumprindo as obrigações previstas no art. 4º da Portaria nº. 127, de 30 de julho de 1999.

No endereço www.anp.gov.br da ANP – Agência Nacional do Petróleo publica mensalmente uma listagem de empresas cadastradas para executar a coleta e transporte do óleo lubrificante usado ou contaminado.

28.7.6 Destinação Final

Segundo a Portaria Nº 125, de 30 de julho de 1999: Art. 4º O produtor e o importador de óleo lubrificante acabado ficam obrigados a garantir a coleta e a destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, na proporção relativa ao volume total de óleo lubrificante acabado por eles comercializado.

28.8 Pneus

28.8.1 Legislação

Segundo Brasil 2007, os pneus usados podem ser reutilizados após sua recauchutagem, está consiste na remoção, por raspagem, de banda de rodagem desgastada da carcaça e na colocação de uma nova banda. Após a vulcanização, o pneu recauchutado deverá ter a mesma durabilidade que o novo.

Os pneus descartados podem ser reciclados ou reutilizados para diversos fins, na Tabela 73, segue algumas opções.

Tabela 73 - Opções e uso dos pneus.

Opções	Uso
Na Engenharia Civil	Barreira em acostamentos de estradas, elementos de construção em parques e playgrounds, quebra-mares, obstáculos para trânsito e até mesmo, recifes artificiais para criação de peixes;
Na Regeneração da borracha	Envolve a separação da borracha vulcanizada dos demais componentes e sua digestão com vapor e produtos químicos, tais como, álcalis, mercaptanas e óleos minerais.
Na Geração de energia	O poder calorífero de raspas de pneu equivale ao do óleo combustível, ficando em torno de 40 MeJ/kg (unidade de joule. Os pneus podem ser queimados em fornos já projetados para otimizar a queima. Em fábricas de cimento, sua queima já é uma realidade em outros países.
No asfalto modificado com borracha	O processo envolve a incorporação da borracha em pedaços ou em pó. Apesar do maior custo, a adição de pneus no pavimento pode até dobrar a vida útil da estrada, porque a borracha confere ao pavimento maiores propriedades de elasticidade frente a mudanças de temperatura.

Fonte: Equilíbrio ambiental – Brasil 2007.

Conforme a Resolução CONAMA nº. 258, de 26 de agosto de 1999, a qual trata sobre os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que resulta em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública.

Esta Resolução resolve:

Art. 1º As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.

Art. 3º Os prazos e quantidades para coleta e destinação final, de forma ambientalmente adequada dos pneumáticos inservíveis de que trata esta Resolução, são os seguintes conforme a Tabela 74:

Tabela 74 - Prazos e quantidades para coleta e destinação final dos pneus

I – a partir de 1º de janeiro de 2002	Para cada 4 pneus novos;	1 pneu inservível
II – a partir de 1º de janeiro de 2003	Para cada 2 pneus novos;	1 pneu inservível
III – a partir de janeiro de 2004	a) Para cada 1 pneu novo;	a) 1 pneu inservível;
	b) Para cada 4 pneus reformados importados, de qualquer tipo (empresas importadoras);	b) 5 pneus inservíveis;
IV – a partir de 1º de janeiro de 2005	a) Para cada 4 pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados;	a) 5 pneus inservíveis;
	b) Para cada 3 pneus reformados importados, de qualquer tipo (empresas importadoras);	b) 4 pneus inservíveis;

Fonte: Art. 3º da Resolução CONAMA nº. 258 de agosto de 1999.

28.8.2 Acondicionamento e Armazenamento Temporário

Um dos maiores problemas encontrados no armazenamento de pneus para a coleta ou reciclagem está no fato de propiciar o acúmulo de água quando estocado em áreas sujeitas a intempéries. Este cenário facilitará a criação de vetores causadores de doenças.

Nesse sentido, recomenda-se que o acondicionamento de pneus para a coleta siga as seguintes recomendações:

- nunca acumule pneus, dispondo-os para a coleta assim que se tornem sucata;
- se precisar guardá-los faça-o em ambientes cobertos e protegidos das intempéries;
- jamais os queime.

Cada munícipe tem como responsabilidade realizar a triagem dos pneumáticos dos demais resíduos domésticos e encaminhá-los aos postos de coleta autorizados, sendo que os mesmos devem conter uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme as normas e legislações vigentes, os locais deverão estar identificados e acondicionados conforme as normas técnicas da ABNT que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos de pneus. Na Tabela 75, demonstra-se a estruturação para coleta de pneus.

Tabela 75 - Estruturação para a coleta de pneus.

Estruturação para coleta de pneus	
Coleta	<ul style="list-style-type: none">• Comércio de distribuidores e revendedores de pneus;
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none">• Local adequado para o armazenamento;
Transporte	<ul style="list-style-type: none">• Empresa Terceirizada.

28.8.3 Pontos de Devolução

Conforme a Resolução CONAMA nº. 258/99, cabe as empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos coletarem e dar destinação final aos pneus inservíveis recomenda-se que os pontos de devolução ficam nas empresas que fabricam os mesmos. Tanto os moradores da área urbana e rural deverão encaminhar os resíduos de pneus no comércio de distribuidores e revendedores de pneumáticos.

Também cabe aos municípios identificar e convocar os estabelecimentos adequados para ajustamento como pontos de devolução dos resíduos, bem como dar orientação e material sobre o resíduo a ser coletado.

28.8.4 Transporte

Competem as empresas fabricantes e importadoras o devido transporte, conforme a Resolução nº 258/99, onde *"as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional"*.

28.8.5 Destinação Final

São muitos os problemas ambientais gerados pela destinação inadequada dos pneus. Se deixados em ambiente aberto, sujeito a chuvas, os pneus acumulam água, servindo como local para a proliferação de mosquitos. Se encaminhados para aterros de resíduos convencionais, provocam "ocos" na massa de resíduos, causando a instabilidade do aterro. Se destinados em unidades de incineração, a queima da borracha gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, necessitando de um sistema de tratamento dos gases extremamente eficiente e caro. Por todas estas razões, o descarte de pneus é hoje um problema ambiental grave ainda sem uma destinação realmente eficaz.

Segundo Andrietta (2002) diversas outras formas de aproveitamento ou reciclagem podem ainda ser destacadas:

- recauchutagem ou reforma: o pneu não deve apresentar cortes, deformações e a banda de rodagem em condições que permitam sua aderência ao solo, para que se possa realizar a reforma.
- recuperação: trituração dos pneus e moagem dos resíduos, reduzidos a um pó fino. Os pneus recuperados são utilizados na mistura com asfalto para pavimentação e nas fábricas de cimento.
- regeneração ou desvulcanização: a borracha é separada dos demais componentes e desvulcanizada, passando por modificações que a torna mais plástica e apta a receber nova vulcanização, sem as mesmas propriedades da borracha crua.

28.9 Embalagens de Agrotóxicos

28.9.1 Legislação Federal

A Lei nº. 9.974 de 6 de junho de 2000, altera a Lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989, a qual dispõe "sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências".

Conforme o Artigo 6º essa Lei determina:

"§ 2º - Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente".

"§ 4º - As embalagens rígidas que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tripla lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas técnicas oriundas dos órgãos competentes e orientação constante de seus rótulos e bulas".

"§ 5º - As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação

fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes”.

Além desta legislação, a Resolução CONAMA nº. 334 de 3 de abril de 2003, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

Os Decretos Federais nº. 3.694 de 21 de dezembro de 2000 e nº. 3.828 de 31 de maio de 2001, ambos alteram e incluem dispositivos ao Decreto nº. 98.816, que dispõe sobre o controle e a fiscalização de agrotóxicos. (Revogado pelo Decreto 4.074/02).

28.9.2 Legislação Estadual

Lei Estadual n.º 7.747, de 22 de dezembro de 1982, dispõe sobre o controle de agrotóxicos e outros biocidas em nível estadual e dá outras providências.

PORTARIA CONJUNTA SEMA/FEPAM/SEAPA Nº 05, de 08 de fevereiro de 2012, estabelece prazos e condições excepcionais para o licenciamento ambiental de depósitos de agrotóxicos e para o registro e renovação de estabelecimentos que comercializam agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul.

Decreto Estadual n.º 32.854, de 27 de maio de 1988, regulamenta o procedimento de cadastro dos Produtos agrotóxicos e biocidas instituído pela Lei nº 7.747, de 22 de dezembro de 1982 e dá outras providências

Decreto Estadual n.º 42.028, de 18 de dezembro de 2002, institui a Comissão Técnica Estadual de Análise do Cadastro de Agrotóxicos e Afins.

28.9.3 Acondicionamento e Armazenamento Temporário

Referente ao acondicionamento cada usuário/ agricultor usuário de agrotóxico tem como responsabilidade realizar os procedimentos de lavagens bem como de efetuar a devolução das embalagens vazias e tríplice lavadas aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos.

O local do acondicionamento deverá estar corretamente identificado conforme as normas técnicas da ABNT. Os usuários/agricultores devem armazenar as embalagens nas suas propriedades temporariamente, até no máximo um ano, a partir da data de sua aquisição, obedecidas as condições citadas abaixo:

a) As embalagens tríplice lavadas deverão ser armazenadas com as suas respectivas tampas e rótulos e, preferencialmente, acondicionadas na caixa de papelão original, em local coberto, ao abrigo de chuva, ventilado ou no próprio depósito das embalagens cheias;

b) Nunca armazenar as embalagens, lavadas ou não, dentro de residências ou de alojamentos de pessoas ou animais;

c) Nunca armazenar as embalagens junto com pessoas, animais, medicamentos, alimentos ou rações; e

d) Certificar-se de que as embalagens estejam adequadamente lavadas e com o fundo perfurado, evitando assim a sua reutilização.

Como realizar a Tríplice Lavagem:

1. Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador;

2. Adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume;

3. Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;

4. Despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador.
5. Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo;
6. Armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

Abaixo a Figura 81, ilustra a realização da tríplice lavagem:

Figura 81 - Tríplice Lavagem.



Fonte: INPEV, 2012.

28.9.4 Coleta

As indústrias que comercializam esses produtos estão representadas pelo INPEV, cuja instituição realiza o devido destino a todas as embalagens de agrotóxicos que estarão sendo devolvidas e estocadas nos postos e unidades regionais ou centrais. O INPEV recomenda que a coleta seja realizada por meio de Unidade de Recebimento, cujas mesmas deverão estar ambientalmente licenciadas para o recebimento das embalagens.

No caso do município de Paverama, a coleta de embalagens de agrotóxicos é realizada por empresas privadas juntamente com a Fundação Pró-Rio Taquari, anualmente, em data pré-determinada. A divulgação é feita através de meios de comunicação como rádio e também panfletos. As Figuras 82, 83, 84 e 85 ilustram as responsabilidades do agricultor, canais de distribuição, indústrias e poder público.

Figura 82 - Responsabilidade do agricultor.



Fonte: INPEV, 2012.

Figura 83 - Canais de Distribuição.



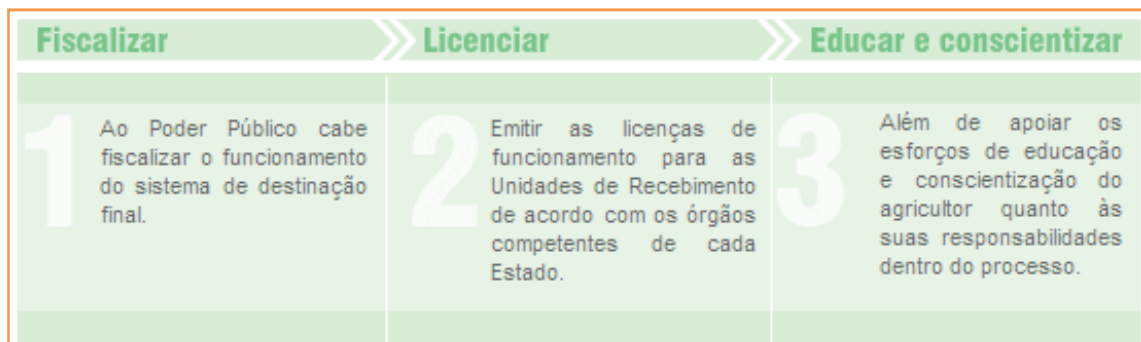
Fonte: INPEV, 2012.

Figura 84 - Responsabilidade das Indústrias.



Fonte: INPEV, 2012.

Figura 85 - Responsabilidade do Poder Público.



Fonte: INPEV, 2012.

28.9.5 Destinação Final

A Tabela 76 demonstra a estrutura para a coleta de agrotóxicos, desde a coleta até a destinação final.

Tabela 76 - Estrutura para a coleta de agrotóxicos.

Estrutura para coleta de agrotóxicos	
Coleta	Locais que comercializam os agrotóxicos
Armazenamento	Locais adequados para o armazenamento
Transporte	Empresa terceirizada
Destinação Final	Empresa terceirizada

A Figura 86 abaixo, apresenta a gestão do processo de destinação de embalagens vazias de produtos fitossanitários no Brasil.

Figura 86 - Gestão do processo de destinação de embalagens vazias de produtos fitossanitários no Brasil.



Fonte: INPEV, 2012.

A Tabela 77 abaixo apresenta algumas definições e serviços realizados pelas unidades de recebimento de agrotóxicos.

Tabela 77 - Definições e serviços realizados pelas unidades de recebimento de agrotóxicos.

UNIDADES	DEFINIÇÃO	SERVIÇOS REALIZADOS
Postos de Recebimento	São unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos licenciadas ambientalmente com no mínimo 80m ² de área construída (Resolução 334 do CONAMA), são geridas por uma associação de Distribuidores/Cooperativas.	<ul style="list-style-type: none"> • Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas; • Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas; • Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens; • Encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento.

Centrais de Recebimento	de São unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos licenciadas ambientalmente com no mínimo 160 m ² de área construída (Resolução 334 do CONAMA), geridas usualmente por uma associação de Distribuidores/Cooperativas com o co-gerenciamento do inpEV	<ul style="list-style-type: none">• Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas (de agricultores, postos e estabelecimentos comerciais licenciados);• Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;• Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens;• Separação das embalagens por tipo (COEX, PEAD MONO, Metálica, papelão);• Compactação das embalagens por tipo de material;• Emissão de ordem de coleta para que o inpEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).
--------------------------------	--	---

Fonte: INPEV, 2012.

28.9.6 Centrais de Recebimento no Rio Grande do Sul

Segundo o INPEV (Instituto Nacional de Recebimento de Embalagens Vazias), existem no Rio Grande do Sul oito centrais de recebimento e destinação final de embalagens vazias, conforme apresentado abaixo:

1. Passo Fundo – Início de operação: setembro de 1998
2. Capão do Leão – Início de operação: maio de 2003
3. Dom Pedrito – Início de operação: maio de 2003
4. Giruá – Início de operação: maio de 2004
5. Alegrete – Início de operação: julho de 2004
6. São Luiz Gonzaga – Início de operação: setembro de 2004
7. Cachoeira do Sul – Início de operação: novembro de 2004
8. Vacaria – Início de operação: fevereiro de 2006





28.9.7 Postos de Recebimento de Embalagens no Rio Grande do Sul

Conforme o INPEV, em torno de 30 postos já estão organizados e em funcionamento, que recebem as embalagens dos produtores, demonstra-se abaixo a listagem dos municípios.

1. Bom Progresso
2. Capivari do Sul
3. Carazinho (Cotrijal)
4. Caxias do Sul (Agrimar)
5. Chapada (Coagril)
6. Condor (Cotripal)
7. Cruz Alta
8. Dona Francisca (Cotripalma)
9. Espumoso
10. Faxinal do Soturno (Cooplantio)
11. Ibirubá (Cotribá)
12. Itaqui
13. Palmeira das Missões
14. Pantano Grande (Cotriel)
15. Santa Cruz
16. Santa Maria
17. Santa Rosa (Cotrirosa)
18. Santa Vitória do Palmar
19. Santiago
20. Santo Ângelo
21. Santo Augusto
22. São Borja
23. São Gabriel
24. São José do Ouro
25. Seberi
26. Soledade (Coagrisol)
27. Tapera
28. Três de Maio (Cotrimaio)
29. Tupanciretã
30. Uruguaiana

A Tabela 78 abaixo apresenta a relação de prestadores de serviços para resíduos especiais.

Tabela 78 - Relação de prestadores de serviços para resíduos especiais.

RESÍDUOS	EMPRESA	CONTATO	MUNICÍPIO	RECOLHE
Baterias	Bateria Klein	(51) 3714-2494	Lajeado	Sim
	Pró - Ambiente	(51) 3219-4000	Gravataí	Não
Pilhas	Pró - Ambiente	(51) 3219-4000	Gravataí	Não
Lâmpadas	Pró - Ambiente	(51) 3219-4000	Gravataí	Não
Fluorescentes	Brasil - Recicle	(51) 2118-2216	Porto alegre	Não
Óleo	Petroquímica	(51) 9116-5998	Lajeado	Sim
	Lwart Lubrificantes	(51) 9974-8223	Canoas	Sim
Pneus	Luis F. Thiessen	(51) 3741-2730	Venâncio Aires	Sim
	Pedro Schmitz	(51) 9814-8465	Lajeado	Sim
	Januário A	(51) 8493-0937	Venâncio Aires	Sim
	Schneider			

29 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A Resolução CONAMA nº. 307 de 5 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Definiu as responsabilidades dos geradores, dos transportadores, o gerenciamento interno e externo, a reutilização, a reciclagem, o beneficiamento, aterro de resíduos, áreas de destinação de resíduos, assim como a classificação segundo as características físico-químicas.

Esta resolução prevê, ainda o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como instrumento para implementação da gestão da construção civil, a ser elaborado pelos Municípios e Distrito Federal, o qual deverá incorporar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Em termos de responsabilização, a resolução impõe que os municípios elaborem um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil que incorpore:

- Programa municipal de gerenciamento para geradores de pequenos volumes, que segundo PINTO (2005), podem corresponder a 75% dos resíduos gerados em alguns municípios;
- Projeto de gerenciamento em RCC, o qual aprovará os projetos de gerenciamentos desenvolvidos pelos grandes geradores.

No seu artigo 1º estão definidas as características dos principais elementos que compõem o processo produtivo, que são:

Geradores

- Transportadores
- Gerenciamento de Resíduos
- Áreas de Destinação de Resíduos
- Aterro de Resíduos da Construção Civil
- Agregado Reciclado
- Reutilização
- Reciclagem
- Beneficiamento

Os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

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

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento... etc.) argamassa e concreto.

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc..) produzidos nos canteiros de obras.

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

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

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

Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. (Resolução CONAMA nº. 307 de 5 de julho de 2002).

29.1 Responsabilidades dos Municípios

Referente às responsabilidades, fica a cargo dos municípios:

- A definição do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos referente aos resíduos de construção civil em estudo, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações contidas neste Regulamento.
- A designação de profissional, para exercer a função de Responsável pela implantação e fiscalização do PGIRS em todas as fontes geradoras, estabelecimentos comerciais que trabalham com caçambas estacionárias e estabelecimentos que coleta, transportam e destinam esses resíduos.

- A capacitação, o treinamento e a manutenção de programa de educação continuada para o pessoal envolvido na gestão e manejo dos resíduos da construção civil.
- Fazer constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços referentes ao tema desta Resolução e seu Regulamento Técnico, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar no transporte, tratamento e destinação final destes resíduos.
- Manter cópia do PGIRS disponível em cada ponto ou estabelecimento de coleta para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos empresários, funcionários e ao público em geral.

29.2 Responsabilidades dos Geradores

Conforme a Resolução CONAMA nº. 307/02, é de responsabilidade do gerador destes resíduos fornecerem informação documentada referente ao risco inerente ao manejo e destinação final do produto. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo. Elaborar os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil segundo as diretrizes elaboradas pelo PGIRS do município referentes aos resíduos de construção civil.

29.3 Destinação Final

De acordo com a Resolução CONAMA nº. 307/02, os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

I- Classe A: deverão ser utilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção

civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II- Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III- Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

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

30 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Conforme a RESOLUÇÃO CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002, a qual Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, resolve:

Art. 1º Os resíduos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental.

Art. 2º Para fins desta Resolução entende-se que:

I - resíduo sólido industrial: é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

II - Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais: é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem,

recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país.

30.1 Acondicionamento e Armazenamento Temporário

As formas mais usuais de se acondicionar os resíduos industriais são:

- Tambores metálicos de 200 litros para resíduos sólidos sem características corrosivas;
- Bombonas plásticas de 200 ou 300 litros para resíduos sólidos com características corrosivas ou semisólidos em geral;
- “Big-bags” plásticos, que são sacos, normalmente de polipropileno trançado, de grande capacidade de armazenamento, quase sempre superior a 1 m³;
- Contêineres plásticos, padronizados, para resíduos que permitem o retorno da embalagem;
- Caixas de papelão, de porte médio, até 50 litros, para resíduos a serem incinerados.

30.2 Tratamento e Destinação Final

É comum se proceder ao tratamento de resíduos industriais com vistas à sua reutilização ou à sua inertização, entretanto, dada à diversidade dos mesmos, não existe um processo pré-estabelecido, havendo sempre a necessidade de realizar uma pesquisa e o desenvolvimento de processos economicamente viáveis. Em termos práticos, os processos de tratamento mais comum são:

- Neutralização, para resíduos com características ácidas ou alcalinas;
- Secagem ou mescla, para resíduos com alto teor de umidade;

- Encapsulamento, que consiste em se revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixíssimo índice de lixiviação;
- Incorporação, para resíduos que podem ser agregados à massa de concreto ou de cerâmica, ou ainda que possam ser acrescentados a materiais combustíveis.

Normalmente a destinação final dos resíduos industriais é feita em aterros especiais, Classe I, ou através de processos de destruição térmica, como incineração ou pirólise, na dependência do grau de periculosidade apresentado pelo resíduo e de seu poder calorífico. Os Aterros Especiais - Classe I são aterros similares a um aterro sanitário, apresentando as seguintes diferenças:

- Obrigatoriedade de dupla camada de impermeabilização inferior com manta sintética;
- Obrigatoriedade de camada de detecção de vazamento entre as camadas de impermeabilização inferior;
- Obrigatoriedade de camada de impermeabilização superior com manta sintética;
- Obrigatoriedade de camada de drenagem acima da camada de impermeabilização superior;
- Maior distância da camada de impermeabilização inferior ao nível máximo do lençol freático (mínimo de 3,0 metros);
- Obrigatoriedade de coleta e tratamento dos líquidos percolados.

Além do aterro e dos processos térmicos, a destinação final de resíduos considerados como de alta periculosidade pode ser feita pela disposição dos resíduos em cavernas subterrâneas (calcárias ou, preferencialmente, salinas) ou pela injeção dos mesmos em poços de petróleo esgotados.

31 CENÁRIOS FUTUROS

Segundo Herman Khan da EMBRAPA (2002), cenários são como eventos hipotéticos, construídos com a finalidade de focar a atenção em processos causais e pontos de decisão.

São importantes ferramentas para o planejamento, pois combinam grande quantidade de conhecimento quantitativo e qualitativo, e transmitem os resultados de forma transparente e compreensível. (Döll, Mediondo e Fuhr (2000).

De acordo com a EMBRAPA et al (2002).

O uso da técnica de cenários salienta a incerteza inerente aos processos de mudanças. (...) O papel fundamental dos cenários para os dirigentes responsáveis pela formulação das estratégias de uma organização é servir como ferramenta para aprimorar o processo de planejamento e gestão, ao explorar um conjunto de situações do tipo "e se isso acontecer".

O processo de construção de cenários promove assim uma reflexão sobre as alternativas de futuro e, ao reduzir as diferenças de percepção entre os diversos atores interessados, melhoram a tomada de decisões estratégicas por parte dos gestores. Desta forma, gerenciar as incertezas, e não predizer o futuro torna-se problema fundamental no processo de tomada de decisão dos administradores, constituindo-se os cenários apenas de referencial para o planejamento de longo prazo.

Os cenários deverão ser construídos com base nas informações do diagnóstico, buscando uma análise prospectiva da situação futura de modo a orientar o planejamento. Tem por objetivo identificar, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção, inclusive emergenciais e contingenciais, visando o atendimento das demandas e prioridades da sociedade no que se refere à gestão dos resíduos sólidos.

Os cenários indicam alternativas que representem aspirações sociais factíveis de serem atendidas nos prazos estipulados. As discussões devem levar à eleição do cenário de referência, o qual subsidiará a elaboração de diretrizes, estratégias, metas, programas projetos e ações.

32 GERADORES DE RESÍDUOS SUJEITOS A APRESENTAR PLANO DE GERENCIAMENTO

Ficam obrigados a apresentar Plano de Gerenciamento:

- Geradores de resíduos dos serviços de saneamento básico;
- Geradores de resíduos Industriais;
- Geradores de resíduos dos serviços de saúde;
- Geradores de mineração;
- Geradores de resíduos Agrossilvopastoris;
- Geradores de resíduos da Construção Civil.

Todas as fontes geradoras citadas, passíveis de causar impacto ambiental, deverão elaborar seu plano de gerenciamento de resíduos, visando o controle e a correta destinação final dos mesmos.

Os Planos de Gerenciamento deverão ser elaborados pelos seus geradores observando as determinações legais (Leis, Decretos, Resoluções, Normas ou outros dispositivos legais pertinentes à atividade desenvolvida e apresentados no Órgão da Prefeitura Municipal de Paverama responsável pelo Meio Ambiente.

O município de Paverama possui em seu rol de estabelecimentos, geradores de resíduos passíveis de logística reversas, dentre eles farmácias, mercados e agropecuárias.

Além disso, podem ser computados os estabelecimentos descritos no Censo agropecuário 2006 – IBGE, os 781 estabelecimentos de criação de aves e os 659 estabelecimentos de criação de suínos também passíveis da elaboração do seu plano de gerenciamento de resíduos próprio.

Conforme o Decreto 7.404/2010 (BRASIL, 2010d):

O Art. 56 afirma que os responsáveis pelo plano de gerenciamento deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano, consoante as regras estabelecidas pelo órgão coordenador do SINIR, por meio eletrônico.

33 OBRIGADOS A ESTRUTURAR E IMPLEMENTAR SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- pilhas e baterias;
- pneus;
- óleos lubrificantes;
- lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- produtos eletrônicos e seus componentes;

- produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro e aos demais produtos de embalagem.

34 DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS

As diretrizes e estratégias do Plano de Gestão deverão traduzir com clareza a hierarquia que deve ser observada para a gestão de resíduos estabelecida na PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final dos rejeitos.

Os planos deverão contemplar a recuperação e valorização máxima dos diversos materiais, incorporando soluções para redução da disposição dos rejeitos ricos em matéria orgânica nos aterros, de forma a reduzir a geração de gases maléficos à atmosfera (BRASIL, 2010b).

As diretrizes e estratégias representam os principais caminhos e orientações sobre questões fundamentais que, sem esse direcionamento, podem comprometer a implementação do Plano. Estas diretivas referem-se a:

- Recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos encaminhados à disposição final ambientalmente adequada;
- Programas e ações de Educação Ambiental voltados para a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos;
- Ferramenta básica para auxiliar nas mudanças de hábito de consumo e comportamento com relação à forma de tratar os resíduos;
- Manejo diferenciado e integrado em instalações normatizadas;
- Planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

- Proposição de normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos;
- Proposição de medidas a serem aplicadas em áreas degradadas objeto de recuperação em razão da disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos;
- Medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada dos resíduos sólidos;
- Diretrizes e meios para a criação de Fundo Estadual e Municipal de Resíduos Sólido;
- Capacitação das equipes gestoras locais e regionais;
- A obrigatoriedade de estruturação e implementação de sistemas para os resíduos sujeitos a logística reversa;
- Apoio a cooperativas de catadores de materiais recicláveis, contribuindo para a formalização de suas atividades.

35 METAS, AÇÕES E PRAZOS

As metas devem ser quantificáveis, de modo que seu alcance seja mensurável e, por consequência, aferido. Devem também se referir a horizontes temporais (curto, médio e longo prazos). Esta etapa deve definir os programas, projetos e ações para o atendimento das metas estabelecidas para o alcance do cenário de referência. Para cada meta deverão ser estimados os prazos e o montante dos investimentos necessários à sua implementação.

Horizonte em curto prazo (4 anos), horizonte em médio prazo (5 a 8 anos) e horizonte em longo prazo (9 a 20 anos). O Gráfico 10 abaixo ilustra esta organização temporal dessas ações e seus respectivos horizontes.

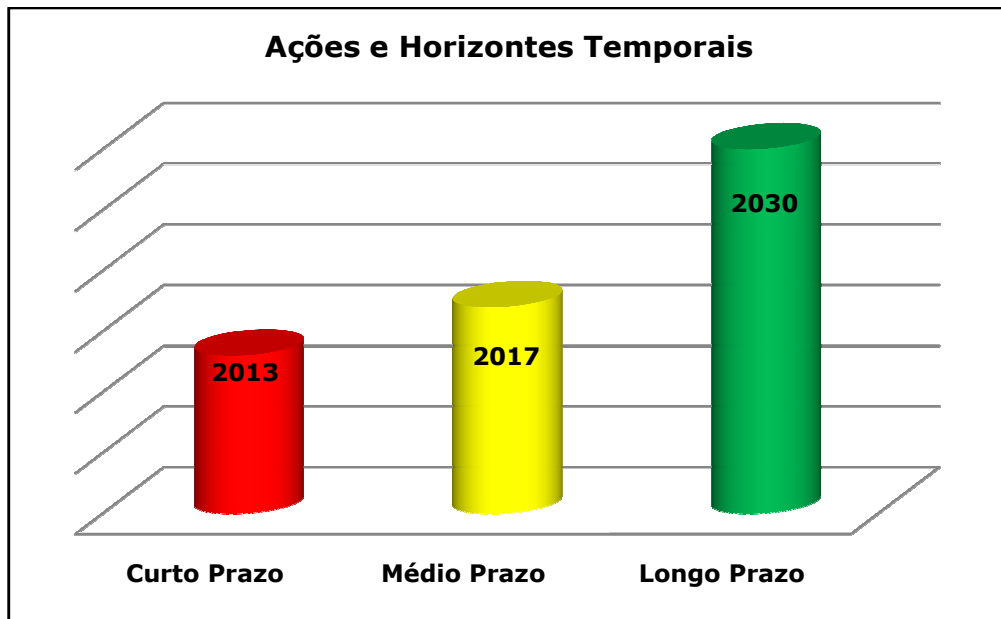
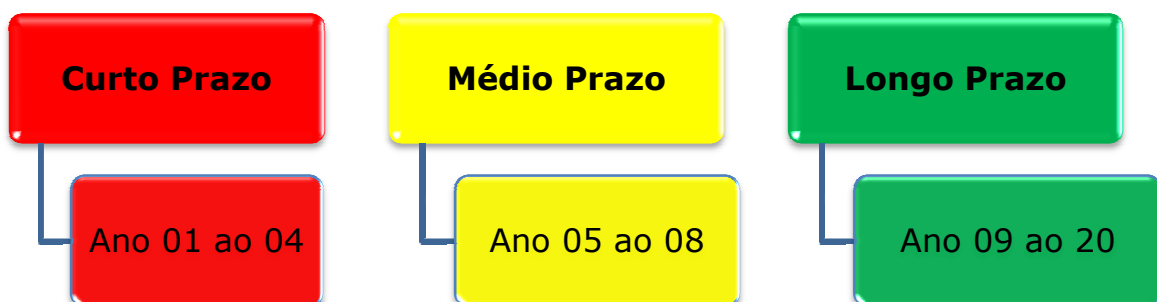


Gráfico 10 - Ações e Horizontes Temporais

Para organizar as discussões optou-se por seguir a sequência de apresentação da síntese do diagnóstico, onde foi apresentado o problema de cada item, discutido, apontado a melhor solução e estabelecido o prazo para cumprimento da meta ou ação, conforme se apresenta a seguir o tipo de resíduo e a abordagens sugeridas:



35.1 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD

<p><u>META 01</u> - Armazenamento e colocação correta dos resíduos nos locais de recolhimento, no dia e horário previsto</p> <p><u>AÇÃO</u> - Fazer campanhas informativas / ambientais;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 02</u> - Elevar a eficácia e otimizar o serviço de coleta convencional de resíduos sólidos urbanos domiciliar</p> <p><u>AÇÃO</u> - Deverá ampliar a coleta convencional, atendendo assim 100% dos habitantes;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 03</u> - Instalação e padronização das lixeiras</p> <p><u>AÇÃO</u> - Instalação de lixeiras e estas deverão estar padronizadas;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 04</u> - Campanha para divulgação da coleta convencional</p> <p><u>AÇÃO</u> - A campanha de divulgação deverá ser realizada pelo município e empresa responsável pela coleta. Os moradores das localidades onde ocorrerão os ajustamentos das novas frequências deverão receber um comunicado oficial e um material (ex: um imã de geladeira) com tais informações;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 05</u> - Dimensionamento da frequência da coleta dos resíduos domiciliares</p> <p><u>AÇÃO</u> - A frequência deverá ser feita de acordo com o tipo e quantidade de resíduo gerado;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			

<p>META 06 - Mapeamento das áreas de coleta convencional</p> <p>ACÃO - O Município deverá realizar um levantamento das áreas atendidas pela coleta convencional;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>META 07 - Educação Ambiental e Campanhas educativas</p> <p>ACÃO - Aprimorar sua divulgação; Promover iniciativas voluntárias como podemos citar grupos ecológicos, entidades religiosas e instituições podem organizar iniciativas de coleta e de educação ambiental;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>META 08 - Adesão a Coleta seletiva</p> <p>ACÃO - Município implantará um sistema de coleta seletiva com abrangência em 100% do perímetro;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>META 09 - Campanha de adesão da população à Coleta Seletiva</p> <p>ACÃO - Treinamentos e palestras de educação ambiental para multiplicadores;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>META 10 - Fiscalização</p> <p>ACÃO - Melhoria da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, com objetivo de diminuir os conflitos;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			

<p><u>META 11</u> – Mapeamento de áreas com disposição inadequada de resíduos;</p> <p><u>AÇÃO</u> - Melhoria da fiscalização ambiental das áreas onde possuem resíduos dispostos, as quais devem possuir licenciamento ambiental;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 12</u> - Formação de Associações ou Cooperativas de Catadores</p> <p><u>AÇÃO</u> - Implantação de cursos de alfabetização; Criação de serviço social com a atuação de assistentes sociais junto aos catadores; Apoio administrativo e contábil com contratação de profissional que ficará responsável pela gestão da cooperativa; Fornecimento de uniformes e equipamentos de proteção industrial;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	MÉDIO			
	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08
	X			
<p><u>META 13</u> - A cooperativa de Catadores deverá ter um pequeno capital de giro</p> <p><u>AÇÃO</u> - Para assegurar um rendimento mínimo aos catadores até o restabelecimento de melhores condições de comercialização;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	MÉDIO			
	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08
	X			
<p><u>META 14</u> - A cooperativa de Catadores deverá ter um pequeno capital de giro</p> <p><u>AÇÃO</u> - Para assegurar um rendimento mínimo aos catadores até o restabelecimento de melhores condições de comercialização;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	MÉDIO			
	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08
	X			

<p><u>META 15</u> - Formação de Consórcio Intermunicipal para disposição final de resíduos</p> <p><u>AÇÃO</u> - Unindo-se a outros municípios da região com intuito de buscar ações conjuntas;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	LONGO			
	Ano 09	Ano 10	Ano 15	Ano 20
	X			
<p><u>META 16</u> - Aterro Sanitário</p> <p><u>AÇÃO</u> - Escolha de área para implantação de aterro sanitário;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	LONGO			
	Ano 09	Ano 10	Ano 15	Ano 20
	X			
<p><u>META 17</u> - Taxa de cobrança (100%)</p> <p><u>AÇÃO</u> - Criar taxa específica de limpeza pública e recolhimento de resíduos para estender a zona rural;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			

35.2 RESÍDUO DA LIMPEZA URBANA - RLP

<p><u>META 01</u> - Dimensionamento da frequência</p> <p><u>AÇÃO</u> - A varrição deverá ocorrer de acordo com o tipo de ocupação e região da cidade;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 02</u> - Compra de equipamento para varrição</p> <p><u>AÇÃO</u> - Com finalidade de melhorar serviço de varrição, recomenda-se a compra de uma varredeira mecanizada;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 03</u> - Dimensionamento da frequência da coleta dos resíduos domiciliares</p> <p><u>AÇÃO</u> - A frequência deverá ser feita de acordo com o tipo e quantidade de resíduo gerado;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 04</u> - Fiscalização</p> <p><u>AÇÃO</u> - Melhoria na fiscalização ambiental na questão de manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, com o objetivo de diminuir os conflitos;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 05</u> - Destinação final adequada</p> <p><u>AÇÃO</u> - Deverão depositar os resíduos em área específica e licenciada para disposição final deste tipo</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04

de resíduo;	X			
<p>META 06 – Satisfação dos usuários de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</p> <p>AÇÃO – Elaboração de pesquisas de satisfação junto aos usuários de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			

35.3 RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC

<p>META 01 - Áreas aptas para recebimento dos resíduos de construção civil</p> <p>ACÃO - Determinar em várias localidades do município áreas erosionadas ou com depressões que passam ser recuperadas ou aterradas com RCC;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>META 02 - Fiscalizar os despejos dos entulhos em locais inadequados</p> <p>ACÃO - O poder público possui condições de fiscalizar e controlar os despejos indiscriminados destes materiais. Tais descargas vêm se tornando verdadeiros transtornos na maioria das cidades brasileiras de médio e grande porte;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>Meta 03 - Os geradores deverão elaborar seus PGRCC</p> <p>ACÃO - Revisão e implementação do PGRCC, atendendo a legislação ambiental, e normas reguladoras (Resolução CONAMA 307/2002), estabelecendo um procedimento necessário para garantir o manejo e o destino ambientalmente adequado de todos os resíduos provenientes das atividades da Construção do gerador.</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			

35.4 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE- RSS

<p>META 01 – Local adequado para o acondicionamento das bombonas</p> <p>ACÃO - As bombonas devem ser dispostas em local fechado e com identificação;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>META 02 - PGRSS – Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde em estabelecimentos de saúde públicos</p> <p>ACÃO - Revisão e implementação do PGRSS das Unidades de saúde Públicas;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>META 03 - Pontos (postos) de Recepção</p> <p>ACÃO - Estimular a criação de pontos (postos) de recepção para coleta dos resíduos gerados (remédios vencidos, frascos de insulinas, etc.) pela população;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
		X		
<p>META 04 - Coleta Seletiva nas Unidades Públicas de Saúde</p> <p>ACÃO - Visto que nas unidades de serviço de saúde também há a geração de materiais recicláveis (ex: caixa de remédios, embalagens de papelão e plásticos, etc.) recomenda-se que o Programa de Coleta Seletiva seja implantado nas Unidades Públicas de Saúde;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>META 05 – Elaborar Folders</p> <p>ACÃO - Folder com orientações e instruções para que as unidades de saúde particulares possam ter fundamentos na elaboração dos seus PGRSS – Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			

<p><u>META 06</u> – Treinamento</p> <p><u>AÇÃO</u> – Recomenda-se que seja realizado treinamento dos funcionários com o objetivo de capacitar todos os envolvidos no gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde, levando em consideração as características de todos os tipos de resíduos gerados nas Unidades de Saúde;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 07</u> – Licenciamento ambiental de Unidades Particulares e Públicas de Saúde</p> <p><u>AÇÃO</u> – Licenças para operação dessas atividades de saúde;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 08</u> – Cadastramento das Unidades de Saúde Particulares</p> <p><u>AÇÃO</u> – Cadastramento de todas as Unidades de Saúde Particulares existentes no município;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 09</u> – PGRSS – Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde em estabelecimentos de saúde particulares</p> <p><u>AÇÃO</u> – Exigência da apresentação do PGRSS para empreendimentos particulares prestadores de Serviço de Saúde e Hospitalar;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 10</u> – Fiscalização</p> <p><u>AÇÃO</u> – Melhoria da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, com objetivo de diminuir os conflitos. Em caso de não regularização poderá resultar em suspensão da coleta até que sejam obedecidas as normas contidas nas leis municipais.</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			

35.5 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS - RSI

<p><u>META 01</u> - Cadastramento das Indústrias no município</p> <p><u>AÇÃO</u> - Promover o Cadastro das indústrias situadas nos municípios;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 02</u> - Reciclagem e recuperação</p> <p><u>AÇÃO</u> - Incentivar a transformação dos resíduos, em matéria-prima, gerando economias no processo industrial;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 03</u> - Parceria com a Prefeitura</p> <p><u>AÇÃO</u> - Incentivar e promover parcerias entre indústrias e prefeitura inserindo-as nos programas municipais existentes de coleta seletiva entre outros pela população;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p><u>META 04</u> - Exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos para empreendimentos</p> <p><u>AÇÃO</u> - Prefeitura passará a exigir das Indústrias instaladas ou que vierem a se instalar no Município o Plano de Gerenciamento de Resíduos, conforme exigência legal. As Indústrias deverão apresentar seus Planos no Órgão responsável pelo meio ambiente da Prefeitura Municipal.</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			

35.6 RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS - RSE

<p>META 01 - Cadastramento de estabelecimentos que comercializam ou geram Resíduos Especiais</p> <p>AÇÃO - Cadastramento de todos os estabelecimentos comerciais que geram ou vendem Resíduos Especiais;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>META 02 - Elaborar campanha</p> <p>AÇÃO - Elaborar uma campanha que envolva todos os comerciantes e fabricantes de resíduos especiais, população e interessados a fim de orientar as formas corretas no manuseio, armazenamento, coleta, transporte e destinação final, bem como na chamada das responsabilidades dos cidadãos, comércio e fabricantes, e indicar a inclusão de determinados estabelecimentos a programas estaduais existentes para a coleta de certos resíduos especiais;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			
<p>META 03 - Pontos de devolução</p> <p>AÇÃO - Estabelecer pontos de recepção (PEVs) dos resíduos especiais;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			

<p>META 04 - Realizar o controle e manejo da gestão dos resíduos tecnológicos</p> <p>AÇÃO - Garantir 100% de coleta dos resíduos tecnológicos, para todo manejo da: sensibilização, segregação e acondicionamentos internos até as destinações finais adequadas;</p>	PRAZO ESTIMADO			
	MÉDIO			
	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08
	X			
<p>META 05 - Coleta de óleo vegetal pós-consumo</p> <p>AÇÃO - Criar pontos específicos de entrega do óleo.</p>	PRAZO ESTIMADO			
	CURTO			
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	X			

36 PROGRAMAS E AÇÕES

Deverão ser previstas ações que se refletirão na gestão de praticamente todos os resíduos:

- Disciplinar as atividades de geradores, transportadores e receptores de resíduos, exigindo os Planos de Gerenciamento quando cabível;
- Modernizar os instrumentos de controle e fiscalização, agregando tecnologia da informação (rastreamento eletrônico de veículos, fiscalização por análise de imagens aéreas);
- Formalizar a presença dos catadores organizados no processo de coleta de resíduos, promovendo sua inclusão, a remuneração do seu trabalho público e a sua capacitação;
- Tornar obrigatória a adesão aos compromissos da A3P (Agenda Ambiental na Administração Pública), incluído o processo de compras sustentáveis, para todos os órgãos da administração pública local;
- Valorizar a educação ambiental como ação prioritária;
- Incentivar a implantação de econegócios por meio de cooperativas, indústrias ou atividades processadoras de resíduos.

Conforme o manual de orientação (GeRes), algumas ações relacionadas aos resíduos, são sugeridas adiante:

➤ **RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD COLETA CONVENCIONAL**

- Buscar redução significativa da presença de resíduos orgânicos da coleta convencional nos aterros, para redução da emissão de gases, por meio da biodigestão e compostagem quando possível.
- Implantar coleta containerizada;
- Priorizar a inclusão social dos catadores organizados para a prestação do serviço público e quando necessário, complementar a ação com funcionários atuando sob a mesma logística.
- Implementar o manejo de resíduos secos em programas “Escola Lixo Zero”.
- Implementar o manejo de resíduos secos em programas “Feira Limpa”.

➤ **RESÍDUOS DA LIMPEZA PÚBLICA**

- Implementar a triagem obrigatória de resíduos no próprio processo de limpeza corretiva e o fluxo ordenado dos materiais até as Áreas de Triagem e Transbordo e outras áreas de destinação.
- Definir cronograma especial de varrição para áreas críticas (loais com probabilidade de acúmulo de águas pluviais) vinculado aos períodos que precedam as chuvas.
- Definir custo de varrição e preço público para eventos com grande público.
- Elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie.
- Estabelecer contratos de manutenção e conservação de parques, jardins e arborização urbana em parceria com a iniciativa privada.

➤ **RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC**

- Desenvolver Programa Prioritário com metas para implementação das bacias de captação e seus PEVs (Ecopontos) e metas para os processos de triagem e reutilização dos resíduos classe A.
- Incentivar a presença de operadores privados com RCC, para atendimento da geração privada.
- Desenvolver esforços para a adesão das instituições de outras esferas de governo às responsabilidades definidas no PGIRS.

➤ **RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE**

- Registrar os Planos de Gerenciamento de Resíduos das instituições públicas e privadas no sistema local de informações sobre resíduos.
- Criar cadastro de transportadores e processadores, referenciado no sistema local de informações sobre resíduos.

36.1 Ações Específicas nos Órgãos da Administração Pública

O Comitê Diretor e técnicos envolvidos necessitam organizar uma listagem dos órgãos administrativos existentes na região, da esfera de governo Municipal, Estadual ou Federal, para os quais devem ser organizados programas específicos em sua lógica gerencial, como a aplicação da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P). É importante que as instituições públicas se destaquem no cumprimento das responsabilidades definidas em lei para todos, e assumam a dianteira no processo de gestão de resíduos sólidos e meio ambiente.

Abaixo segue o quadro de sugestão sobre instituições públicas.

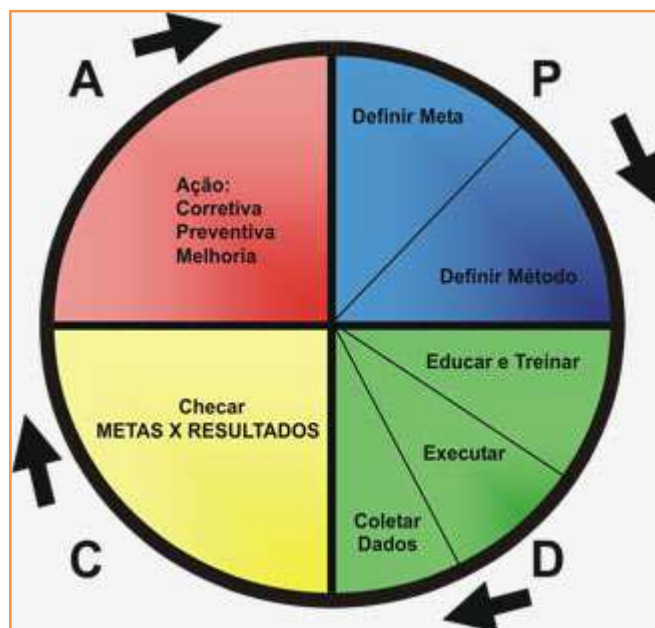
Essas ações devem refletir-se nas especificações para contratos com terceiros, de qualquer tipo, estendendo a eles as mesmas imposições, por força do poder de compra público. Deve ser ressaltado:

- o cumprimento das exigências da Lei Federal 12.305/2010, em nome do contratante público (BRASIL, 2010b);
- a documentação de todos os fluxos de resíduos e da origem dos materiais;
- o uso de agregados reciclados provenientes de resíduos da construção em obras e serviços públicos, entre outras determinações.

37 INDICADORES

Para o cumprimento das metas estabelecidas, necessita-se de um monitoramento através de indicadores que facilitam a mensuração dos dados. Caso o resultado não seja alcançado, sugerimos a aplicação do ciclo PDCA (Plano de Ação) conforme a Figura 87 abaixo.

Figura 87 - Sugestão de Plano de Ação.



Fonte: <http://www.empresasedinheiro.com/ciclo-pdca>.

O ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) é uma seqüência de ações que podem ser utilizadas para controlar algum processo. É uma ferramenta administrativa que auxilia na organização de um projeto ou processo. Seu nome deve-se a abreviatura de verbos em inglês:

- Plan (Planejar): consiste em estabelecer metas e objetivos, bem como os métodos que serão utilizados para que sejam realizados;
- Do (Executar, fazer): é a etapa de implementação de acordo com o que foi estabelecido anteriormente no planejamento;

- Check (Verificar, checar): analisar os dados e medir se os objetivos e metas foram alcançados da forma como desejado;
- Act (Agir): definir quais as mudanças necessárias para garantir a melhoria contínua do projeto.

É importante que a definição dos indicadores do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tenha como referência aqueles eleitos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, estando em anexo o Glossário de Indicadores, permitindo assim, desde o primeiro monitoramento, que o município possa analisar sua situação à luz de uma série histórica existente.

Como sugestão, foram selecionados os seguintes indicadores gerais:

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes do município (SNIS 001):

I ₀₀₁	<p>Taxa de empregadores em relação à população urbana:</p> <p><u>Quantidade total de empregados no manejo de RSU</u> População urbana</p>	<p><u>(Ge015+Ge016)x1.</u></p> <p><u>000</u> Ge002</p>	<p>Empregados/1.000 habitantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calculando somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário. • Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS
------------------	--	--	---	---

- Despesa *per capita* com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006):

I ₀₀₆	<p>Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana:</p> <p><u>Despesa total da prefeitura com manejo de RSU</u> População urbana</p>	<p><u>(Ge023+Ge009)</u></p> <p>Ge002</p>	<p>R\$/habitante</p>	<p>Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS</p>
------------------	--	--	-----------------------------	--

- auto-suficiência financeira do município com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005):

I005	Auto-suficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU: <u>receita arrecadada com manejo de RSU</u> Despesa total da prefeitura com manejo de RSU	<u>Ge006x100</u> (Ge023+Ge009)	%
-------------	---	---	----------

- Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001):

I007	Taxa de empregados em relação à população urbana: <u>Quantidade total de empregados no manejo de RSU</u> População urbana	<u>(Ge015+Ge016)x1.000</u> Ge002	Empregados/ 1.000 habitantes	- Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário; - Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.
-------------	--	---	-------------------------------------	---

- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007):

I007	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU:	<u>Ge015x100</u> (Ge015+Ge016)	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de
-------------	---	---	----------	--

	Quantidade de empregados próprios no manejo de RSU			trabalho temporário.
	Quantidade total de empregados no manejo de RSU			

- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010):

I₀₁₀	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU: Quantidade de empregados gerenciais e administrativos Quantidade total de empregados no manejo de RSU	$\frac{(Ge050+Ge051) \times 100}{(Ge015+Ge016)}$	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário.
------------------------	---	--	----------	---

Interessam também indicadores sobre resíduos urbanos como:

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015):

I ₀₁₅	<p>Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total (urbana+rural) do município:</p> <p><u>População atendida (declarada)</u> População total do município</p>	<p><u>(Co050+Co147)x100</u> Ge001</p>	%	<p>- Indicador calculado a partir da edição 2009; - Estimativa de população total IBGE.</p>
------------------	---	---	---	---

- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016):

I ₀₁₆	<p>Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana:</p> <p><u>População atendida declarada</u> População urbana</p>	<p><u>(Co050+Co147) x 100</u> Ge002</p>	%	<p>- Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS</p> <p>- A partir de 2008 este indicador incorporou o campo Co147 e, em 2009, passou a não considerar o Co051.</p>
------------------	--	---	---	--

- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS 032):

I032	<p>Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana:</p> <p>Quant. total de materiais recicláveis recuperados</p> <p><u>(exceto mat. Orgânica e rejeitos)</u></p> <p>População urbana</p>	<p><u>Cs009x1.000</u></p> <p>Ge002</p>	<p>Kg/habitantes/ano</p>	<p>Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.</p>
------	--	--	---------------------------------	---

- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (SNIS 053):

I053	<p>Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos:</p> <p><u>quant. total de material recolhido pela coleta sel. (exceto mat. org.)</u></p> <p>quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)</p>	<p><u>(Cs026) x 100</u></p> <p><u>(Co108 + Co109 + Cs048 + Co140)</u></p>	<p>%</p>	<p>Antigo I033. Sua equação foi modificada em 2005 e 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por outros agentes – coop./ assoc. de catadores e outros executores. Não inclui sucateiros, empresas do ramo ou catadores avulsos. A partir da edição 2009 o co143 foi substituído pelo Cs048 por motivos</p>
------	--	---	-----------------	---

- Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (SNIS 031):

I ₀₃₁	<p>Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada:</p> <p>Quant. total de materiais recuperados</p> <p><u>(exceto mat. orgânica e rejeitos)</u></p> <p>Quantidade total coletada</p>	<p><u>Cs009x100</u></p> <p>(Co116+Co117+Cs048+Co142)</p>	%	<p>Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência.</p>
------------------	--	--	---	---

- Massa recuperada *per capita* de matéria orgânica em relação à população urbana;

- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;

- taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total.

Podem também ser incluídos indicadores sobre resíduos de serviços de saúde e resíduos da construção civil:

- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada *per capita* (apenas pelos coletores públicos) em relação à população urbana (SNIS 036):

L ₀₃₅	<p align="center">Incidência de plásticos no total de material recuperado:</p> <p align="center"><u>Quantidade de plásticos recuperados</u></p> <p align="center">Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)</p>	<p align="center"><u>Cs011x100</u></p> <p align="center">Cs009</p>	<p align="center">%</p>
------------------	---	---	--------------------------------

- Massa de resíduos da construção civil (RCC) coletada *per capita* (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana.

Legenda:

Ge – informações de caráter geral;	Cc – informações sobre a coleta dos resíduos sólidos da construção civil;	Cs – informações sobre a coleta seletiva e processos de triagem;
Co – informações sobre o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos;	Rs – informações sobre a coleta de resíduos sólidos de serviços de atenção à saúde;	Va – informações sobre serviços de varrição;
Cp – informações sobre serviços de capina e roçada;	Os – informações sobre outros serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos;	Up – informações sobre unidades de processamento de resíduos sólidos urbanos; e Coleta experimental de dados sobre consórcios intermunicipais de resíduos sólidos.

Pode-se ainda desenvolver indicadores para detectar e mapear as situações recorrentes como os locais onde se repetem as deposições irregulares de resíduos (entulhos, resíduos volumosos e domiciliares, principalmente). Sugere-se por tanto:

- Número de deposições irregulares por mil habitantes;
- Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares.

E ainda, indicadores para resíduos que se mostrem localmente significativos, como os de serviços de transporte, minerários, agrosilvopastoris, ou ainda, de varrição ou logística reversa. É importante a construção de indicadores para acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva, tais como:

- Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados);
- Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;
- Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

38 IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A finalização do processo de planejamento e a validação do PMGIRS estabelece o início do processo de sua implementação. É responsabilidade do Poder Público, não permitir que existam espaços vazios entre a formalização do plano e sua efetiva implantação.

Para isso deverão ser formuladas agendas de continuidade, envolvendo todos os agentes nas ações que, já decididas, precisam ser implementadas. Em todas as agendas é importante que sejam consideradas as ações de educação ambiental e capacitação dos agentes para melhoria progressiva do seu desempenho e dos resultados.

Essas agendas são uma das formas de possibilitar a continuidade da participação social no processo de gestão dos resíduos, dando efetividade à responsabilidade compartilhada que é essencial no Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

38.1 Monitoramento e verificação de resultados

A Lei Federal 12.305/2010 estabelece que o PMGIRS seja revisto, no mínimo a cada quatro anos. O monitoramento e verificação de resultados, para que, nas análises, sejam aplicadas as correções necessárias, deve ser realizado com apoio, sobretudo nos indicadores de desempenho definidos no plano. Além deles, são elementos importantes de monitoramento:

- Implantação de Ouvidoria- órgão para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias – ou utilização de órgão ou serviço já existente;
- Estabelecimento de rotinas para avaliação dos indicadores, tal como a produção de relatórios periódicos que incluam a análise dos registros feitos pela Ouvidoria;
- Reuniões do órgão colegiado com competência estabelecida sobre a gestão dos resíduos.

O órgão colegiado a ser estabelecido, em atendimento ao artigo 34 do Decreto 7217/2010, deverá ser o grande instrumento de

monitoramento e verificação de resultados, pela possibilidade que oferece de convivência entre os diversos agentes envolvidos.

Tão importante quanto à definição do plano de Metas e Ações é o monitoramento das mesmas, para que este Plano não se configure num “documento de gaveta”. Para tanto o deverá ser acompanhada a implementação das metas e ações a serem desenvolvidas e cobrar do poder executivo a realização das mesmas no caso de não cumprimento. Deverá ser acompanhado e cobrado das autoridades competentes a revisão a cada 04 anos deste Plano, para que o mesmo atenda sempre as necessidades do momento e situação que se encontra o Município.

O Ministério Público pode ser acionado em caso de não cumprimento de Metas e Ações estipuladas neste Plano, que pedirá explicações ao poder executivo, podendo inclusive propor Ações Judiciais.

39 RESPONSABILIDADE QUANTO A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PAVERAMA – RS

É de responsabilidade do Município a implementação deste Plano, dando ênfase que esse trabalho é um plano e não trata-se de um projeto. O não cumprimento das metas estabelecidas no plano, por parte da Administração Pública, poderá ser denunciada ao Ministério Público por qualquer Instituição ou cidadão, podendo o Prefeito Municipal responder Ação Civil Pública, Ação Popular ou Ação de Improbidade Administrativa.

ANEXO A - RELAÇÃO DE INDICADORES - DIAGNÓSTICO 2010

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
INDICADORES GERAIS				
I ₀₀₁	Taxa de empregados em relação à população urbana: $\frac{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}{\text{população urbana}}$	$\frac{(Ge015 + Ge016) \times 1.000}{Ge002}$	empregados / 1.000 habitantes	Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário. Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.
I ₀₀₂	Despesa média por empregado alocada nos serviços do manejo de RSU: $\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{(Ge023 + Ge009)}{(Ge015 + Ge016)}$	R\$ / empregado	Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário.
I ₀₀₃	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura: $\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{despesa corrente total da Prefeitura}}$	$\frac{(Ge023 + Ge009) \times 100}{Ge010}$	%	
I ₀₀₄	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU: $\frac{\text{despesa da prefeitura com empresas contratadas}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$	$\frac{Ge009 \times 100}{(Ge023 + Ge009)}$	%	
I ₀₀₅	Auto-suficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU: $\frac{\text{receita arrecadada com manejo de RSU}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$	$\frac{Ge006 \times 100}{(Ge023 + Ge009)}$	%	
I ₀₀₆	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana: $\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{população urbana}}$	$\frac{(Ge023 + Ge009)}{Ge002}$	R\$ / habitante	Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.
I ₀₀₇	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{\text{quantidade de empregados próprios no manejo de RSU}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{Ge015 \times 100}{(Ge015 + Ge016)}$	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário.

A.2

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2010.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
Io01	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{\text{quantidade de empregados de empresas contratadas}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{Ge016 \times 100}{(Ge015 + Ge016)}$	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário.
Io10	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{\text{quantidade de empregados gerenciais e administrativos}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{(Ge050 + Ge051) \times 100}{(Ge015 + Ge016)}$	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário.
INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E PÚBLICOS				
Io11	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU: $\frac{\text{valor arrecadado com serviços de manejo de RSU}}{\text{pop. urbana SNIS}}$	$\frac{Ge006}{Ge002}$	R\$/habitante/ano	Indicador calculado a partir da edição 2009.
Io14	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total (urbana + rural) do município: $\frac{\text{população atendida (declarada)}}{\text{população total do município}}$	$\frac{(Co050 + Co147) \times 100}{Ge001}$	%	Indicador calculado a partir da edição 2009. Estimativa de população total IBGE.
Io16	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana: $\frac{\text{população atendida declarada}}{\text{população urbana}}$	$\frac{(Co050 + Co147) \times 100}{Ge002}$	%	Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS. A partir de 2008 este indicador incorporou o campo Co147 e, em 2009, passou a não considerar o Co051.
Io17	Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO+RPU em relação à quantidade coletada: $\frac{\text{qtd coletada por (emp. contrat. + coop./assoc. catadores + outro executor)}}{\text{quantidade total coletada}}$	$\frac{(Co117 + Cs048 + Co142) \times 100}{(Co116 + Co117 + Cs048 + Co142)}$	%	Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outro executor. Em 2009 o Co145 foi substituído pelo Cs048 por motivo de equivalência.
A.3				

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2010.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
I ₀₁₈	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada: $\frac{\text{quantidade total coletada}}{\text{quantidade total de (coletadores + motoristas)} \times \text{quantidade de dias úteis por ano (= 313)}}$	$\frac{(Co116 + Co117) \times 1.000}{(Co029 + Co030) \times 313}$	Kg/empregado/dia	
I ₀₁₉	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana: $\frac{\text{quantidade total de (coletadores + motoristas)}}{\text{população urbana}}$	$\frac{(Co029 + Co030) \times 1.000}{Ge002}$	empregados/ 1.000 habitantes	
I ₀₂₁	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana: $\frac{\text{quantidade total coletada}}{\text{população urbana}}$	$\frac{(Co116 + Co117 + Co048 + Co142) \times 1.000}{Ge002 \times 365}$	Kg/habitante/dia	Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS. Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. Em 2009 o Co145 foi substituído pelo Co048 por motivo de equivalência.
I ₀₂₂	Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta: $\frac{\text{quantidade total de RDO coletada}}{\text{população atendida declarada}}$	$\frac{(Co108 + Co109 + Co048 + Co140) \times 1.000}{(Co050 + Co147) \times 365}$	Kg / habitante / dia	Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir de 2008 este indicador incorporou o campo Co147 e, em 2009, passou a não considerar o Co051. A partir de 2009, o Co143 foi substituído pelo Co048 por motivo de equivalência.

A.4

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2010.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
Io23	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU): $\frac{\text{despesa total da prefeitura com serviço de coleta}}{\text{qtd coletada por (prefeitura + emp. contrat. + coop./assoc. catadores)}}$	$\frac{(Co132 + Co011)}{(Co116 + Co117 + Cs048)}$	R\$ / tonelada	Considerada a soma das despesas da Prefeitura ou SLU (inclusive com coop./assoc. catadores) e as despesas com empresas contratadas A partir do Diagnóstico 2007 incorporou as quantidades coletadas por coop./assoc. de catadores. Não inclui quantidade coletada por "outros" partindo-se do princípio que neste campo encontram-se os geradores que transportam seus próprios resíduos à destinação final. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência.
Io24	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU: $\frac{\text{despesa total da prefeitura com serviço de coleta}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$	$\frac{(Co132 + Co011) \times 100}{(Ge023 + Ge009)}$	%	
Io26	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU: $\frac{\text{quantidade total de (coletadores + motoristas)}}{\text{quantidade total empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{(Co029 + Co030) \times 100}{(Ge015 + Ge016)}$	%	
Io28	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCD) coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU: $\frac{\text{quant. total de res. sólidos da construção civil coletados pela Prefeitura}}{\text{quantidade total coletada de RDO + RPU}}$	$\frac{Co013 \times 100}{(Co116 + Co117 + Cs048 + Co142)}$	%	Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas de RDO + RPU por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência.

A.5

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2010.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
I ₀₂₇	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO): $\frac{\text{quant. total coletada de resíduos sólidos públicos}}{\text{quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos}}$	$\frac{(\text{Co112} + \text{Co113} + \text{Co141}) \times 100}{(\text{Co108} + \text{Co109} + \text{Cs048} + \text{Co140})}$	%	Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência. A partir de 2009 foi eliminado o Co144, admitindo-o como zero.
I ₀₂₈	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total (urbana e rural) atendida (declarada) pelo serviço de coleta: $\frac{\text{quantidade total de (RDO + RPU) coletada}}{\text{população total atendida declarada}}$	$\frac{(\text{Co116} + \text{Co117} + \text{Cs048} + \text{Co142}) \times 1.000}{(\text{Co050} + \text{Co147}) \times 365}$	Kg / habitante / dia	Indicador calculado a partir da edição 2009. Este indicador, diferentemente do I021 leva em consideração a população total atendida (declarada pelo município).
I ₀₂₉	Massa de RCD per capita em relação à população urbana: $\frac{\text{quantidade RCD recolhida por todos os agentes} \times 1.000}{\text{pop. urbana SNIS}}$	$\frac{(\text{Cc013} + \text{Cc014} + \text{Cc015}) \times 1.000}{\text{Ge002}}$	Kg / habitante / dia	Indicador calculado a partir da edição 2009.
INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM				
I ₀₃₁	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada: $\frac{\text{quant. total de materiais recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)}}{\text{quantidade total coletada}}$	$\frac{\text{Cs009} \times 100}{(\text{Co116} + \text{Co117} + \text{Cs048} + \text{Co142})}$	%	Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência
A.6				

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2010.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
I ₀₂₂	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana: $\frac{\text{quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)}}{\text{população urbana}}$	$\frac{Cs009 \times 1.000}{Ge002}$	Kg/habitantes/ano	Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.
I ₀₂₃	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos: $\frac{\text{quantidade total de material recolhida pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica)}}{\text{quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)}}$	$\frac{(Cs023 + Cs024) \times 100}{(Co108 + Co109)}$	%	Substituído pelo I ₀₂₂ na edição do Diagnóstico 2005.
I ₀₂₄	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado: $\frac{\text{quantidade de papel e papelão recuperados}}{\text{quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)}}$	$\frac{Cs010 \times 100}{Cs009}$	%	
I ₀₂₆	Incidência de plásticos no total de material recuperado: $\frac{\text{quantidade de plásticos recuperados}}{\text{quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)}}$	$\frac{Cs011 \times 100}{Cs009}$	%	
I ₀₂₈	Incidência de metais no total de material recuperado: $\frac{\text{quantidade de metais recuperados}}{\text{quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)}}$	$\frac{Cs012 \times 100}{Cs009}$	%	
I ₀₂₉	Incidência de vidros no total de material recuperado: $\frac{\text{quantidade de vidros recuperados}}{\text{quantidade total de materias recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)}}$	$\frac{Cs013 \times 100}{Cs009}$	%	
				A.7

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2010.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
I ₀₁₀	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado: $\frac{\text{quantidade de outros materiais recuperados}}{\text{quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)}}$	$\frac{Cs014 \times 100}{Cs009}$	%	
I ₀₃₃	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos: $\frac{\text{quant. total de material recolhido pela coleta sel. (exceto mat. org.)}}{\text{quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)}}$	$\frac{(Cs026) \times 100}{(Co108 + Co109 + Cs048 + Co140)}$	%	Antigo I033. Sua equação foi modificada em 2005 e 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por outros agentes – coop./ assoc. de catadores e outros executores. Não inclui sucateiros, empresas do ramo ou catadores avulsos. A partir da edição 2009 o co143 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência.
I ₀₃₄	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva $\frac{\text{Quantidade total recolhida na coleta seletiva} \times 1.000}{\text{população urbana SNIS}}$	$\frac{Cs026 \times 1.000}{Ge002}$	Kg/habitante/ ano	Indicador calculado a partir da edição 2009.
INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE				
I ₀₃₅	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana: $\frac{\text{quantidade total coletada de RSS}}{\text{população urbana}}$	$\frac{Rs044 \times 10^6}{Ge002 \times 365}$	Kg/1.000 habitantes/dia	
I ₀₃₇	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada: $\frac{\text{quantidade total coletada de RSS}}{\text{quantidade total coletada}}$	$\frac{Rs044 \times 100}{(Co116 + Co117 + Cs048 + Co142)}$	%	Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência.
INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE VARRIÇÃO				
A.8				

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2010.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
Io1	Taxa de terceirização dos varredores: <u>Quantidade de varredores de empresas contratadas</u> quantidade total de varredores	$\frac{Va008 \times 100}{(Va007 + Va008)}$	%	
Io2	Taxa de terceirização da extensão varrida: <u>extensão de sarjeta varrida por empresas contratadas</u> extensão total de sarjeta varrida	$\frac{Va011 \times 100}{Va039}$	%	
Io3	Custo unitário médio do serviço de varrição (Prefeitura + empresas contratadas): <u>despesa total da prefeitura com serviço de varrição</u> extensão total de sarjeta varrida	$\frac{(Va037 + Va019)}{Va039}$	R\$ / km	
Io4	Produtividade média dos varredores (Prefeitura + empresas contratadas): <u>extensão total de sarjeta varrida</u> quantidade total de varredores × quantidade de dias úteis por ano (= 313)	$\frac{Va039}{(Va007 + Va008) \times 313}$	Km/empreg. / dia	Calculado somente para aqueles que não tiveram varrição mecânica.
Io5	Taxa de varredores em relação à população urbana: <u>quantidade total de varredores</u> população urbana	$\frac{(Va007 + Va008) \times 1.000}{Ge002}$	empregado / 1.000 habitantes	
Io6	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU: <u>despesa total da Prefeitura com serviço de varrição</u> despesa total da Prefeitura com manejo de RSU	$\frac{(Va037 + Va019) \times 100}{(Ge023 + Ge009)}$	%	
Io7	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU: <u>quantidade total de varredores</u> quantidade total de empregados no manejo de RSU	$\frac{(Va007 + Va008) \times 100}{(Ge015 + Ge016)}$	%	
				A.9

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2010.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
I ₀₀₈	Extensão total anual varrida per capita: $\frac{\text{extensão total de sarjeta varrida no ano}}{\text{população urbana SNIS}}$	$\frac{Va010 + Va011}{Ge002}$	Km/hab./ano	Indicador calculado a partir da edição 2009
INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE CAPINA E ROÇADA				
I ₀₀₁	Taxa de capinadores em relação à população urbana: $\frac{\text{quantidade total de capinadores}}{\text{população urbana}}$	$\frac{(Cp005 + Cp006) \times 1.000}{Ge002}$	empregado/ 1.000 habitantes	
I ₀₀₂	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU: $\frac{\text{quantidade total de capinadores}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{(Cp005 + Cp006) \times 100}{(Ge015 + Ge016)}$	%	
A.10				

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2010.

40 FONTES PARA OBTENÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS PARA AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA LIMPEZA PÚBLICA E COLETA SELETIVA

- PAC – Programa de Aceleração do Crescimento;
- Ministério do Meio Ambiente, através do Fundo Nacional de Meio Ambiente;
- Ministério da Justiça, através do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos;
- Ministério da Saúde, através da FUNASA;
- Emendas parlamentares;
- Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) – RS
- Fundação Banco do Brasil;
- Banco Real/Santander;
- Tetra-Pak;
- Petrobrás e;
- Empresas Privadas.

41 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NB 1.183. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.418/NB 842 de dezembro de 1983. Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento. ABNT, 1983.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.419/NB 843 de abril de 1992. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento. ABNT, 1992.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.843/1996. Tratamento do resíduo em aeroportos – Procedimento. ABNT, 1996.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.849/1985. Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos – Procedimento. ABNT, 1985.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9.190/ 1993. Classificação de sacos plásticos para acondicionamento do lixo. ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9.191/ 2002. Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo. ABNT, 2002.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004 – Resíduos Sólidos, de 31 de maio de 2004. Classificar os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.005/2004: Lixiviação de Resíduos: O ensaio de lixiviação referente à NBR 10.005 é utilizado para a classificação de resíduos industriais, pela simulação das condições encontradas em aterros. A lixiviação classifica um resíduo como tóxico ou não, seja classe I ou não. ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.006/2004. Solubilização de Resíduos: O ensaio de solubilização previsto na Norma NBR 10.006 é um parâmetro complementar ao ensaio de lixiviação, na classificação de resíduos industriais. Este ensaio tem por objetivo, a classificação dos resíduos como inerte ou não, isto é, classe III ou não. ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.007/2004. Amostragem de Resíduos: Esta norma é referente à coleta de resíduos e estabelece as linhas básicas que devem ser observadas, antes de se retirar qualquer amostra, com o objetivo de definir o plano de amostragem (objetivo de amostragem, número e tipo de amostras, local de amostragem, frascos e preservação da amostra). ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.157/ 1987. Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento. ABNT, 1987.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.703/1989. Degradação do solo: Terminologia. ABNT, 1989.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.174/NB1264 de 1990. Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes. ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.175/NB 1.265 de 1990. Incineração de resíduos sólidos perigosos. Padrões de desempenho – Procedimento. ABNT, 1990.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.235/ 1992. Procedimentos o armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. ABNT, 1992.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.807/ 1993. Resíduos de serviços de saúde – Terminologia. ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.808/ 1993. Resíduos de serviços de saúde – Classificação. ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.809/1993. Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimento. ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.810/ 1993. Coleta de resíduos de serviços de saúde – Procedimento. ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.221/1995. Transporte de resíduos. ABNT, 1995.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.894, de 16 de março de 2006. TRATAMENTO NO SOLO (landfarming). Esta técnica é apropriada para dispor óleo não passível de recuperação como materiais absorventes impregnados (palha, serragem e turfa), e as emulsões água em óleo. ABNT, 2006.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.895/ 1997. Construção de poços de monitoramento e amostragem – Procedimento. ABNT, 1997.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.896/ 1997. Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento. ABNT, 1997.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.968/ 2007. Embalagem rígida vazia de agrotóxico Procedimento de lavagem. ABNT, 2007.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.283/1999. Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico – Procedimento. ABNT, 1999.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.719 de julho de 2001. Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Destinação Final da Embalagem lavada – Procedimento. ABNT, 2001.

ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais: São Paulo, 2007.

A Ecologia de paisagem e suas ferramentas podem aprimorar o zoneamento ambiental? O caso da Região Política do Vale do Taquari – Claudete Rempel –Bióloga. Disponível em <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17069/000707141.pdf?sequence=1>. Acesso em 04/07/2012.

Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel. Disponível em <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>. Acesso em 20/08/2012.

AMBIENTEBRASIL. Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br/>. Acesso em 16/07/2012.

ANDREIS, R.R.; BOSSI, G.E.; MONTARDO, D.K. 1980. O Grupo Rosário do Sul (Triássico) no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Balneário Camboriú, Sociedade Brasileira de Geologia, Anais, 2:659-673.

ANDRIETTA, A. J. Pneus e meio ambiente: um grande problema requer uma grande solução. Out. 2002. Disponível em: <http://www.reciclarepreciso.hpg.ig.com.br/recipneus.htm>. Acesso em 18/07/2012.

ANP – Agência Nacional do Petróleo. Disponível em www.anp.gov.br. Acesso em 12/06/2012.

ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos/2006 <http://www.anip.com.br>. Acesso em 12/06/2012.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução ANVISA RDC nº. 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento

Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. ANVISA, 2004. Acesso em 27/06/2012.

A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública. Disponível em http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10_12_22_16_43_26_cartilha_a3p..pdf. Acesso em 17/07/2012.

Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.scp.rs.gov.br/atlas/> - Acesso em 17/01/2012. Taxa de crescimento da população. Disponível em http://www.ripsa.org.br/fichasIDB/pdf/ficha_A.3.pdf - Acesso em 16/07/2012.

BACKES A. & NARDINO M. 1999. Nomes científicos e populares das plantas do Rio Grande do Sul. São Leopoldo: Editora Unisinos. 202p.

BIGARELLA J. J. & SALAMUNI R. 1961. Caracteres texturais dos sedimentos da Bacia de Curitiba (contribuição à geologia geral). Boletim da Universidade Federal do Paraná, Geologia, Curitiba, 7:1-164.

BRASIL, Anna Maria – Equilíbrio ambiental e Resíduos na sociedade moderna/Anna Maria Brasi, Fátima Santos; pesquisa Leykla K. Simão – 3.Ed.-São Paulo: FAARTE Editora, 2007.

Brudeki, Nelson Martins. Gestão de Serviços Públicos Municipais/Nelson Martins Brudeki, - Curitiba: Ibplex, 2007. 290p.

CAVANHA FILHO, Armando Oscar. Logística: novos modelos / Armando Oscar Cavanha Filho. – Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001. (p. 78 e 79).

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em <http://www.cempre.org.br/>. Acesso em 23/06/2012.

Ciclo PDCA. Disponível em: <http://www.empresasedinheiro.com/ciclo-pdca/>. Acesso 20/07/2012.

Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN. Disponível em: <http://www.corsan.com.br/>. Acesso em 21/08/2012.

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA TAQUARIANTAS. Disponível em: <http://www.taquariantas.com.br>. Acesso em 11/07/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 06, DE 19 DE SETEMBRO DE 1991: Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde e dá outras providências. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º. 05, de 05 de agosto de 1993. Dispõe sobre os resíduos sólidos gerados em Portos, aeroportos, Terminais Ferroviários e Rodoviários e estabelecimentos prestadores de Serviços de Saúde. CONAMA, 1993. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º. 09, de 31 de agosto de 1993. Recolhimento e destinação adequada de óleos lubrificantes. CONAMA, 1993. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 23, DE 12 DE DEZEMBRO DE 1996: Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 257, de 30 de junho de 1999. Dispõe sobre procedimentos especiais ou diferenciados para destinação adequada quando do descarte de pilhas e baterias usadas, para evitar impactos negativos ao meio ambiente. CONAMA, 1999. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 258, DE 26 DE AGOSTO DE 1999: Estabelece a necessidade de tornar explícita no art. 6º da Resolução 257, de 30 de junho de 1999. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 264, DE 26 DE AGOSTO DE 1999: Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 263, DE 12 DE NOVEMBRO DE 1999: Dispõe sobre o descarte de pilhas e baterias. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 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. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 283, de 12 de julho de 2001. Complementa os procedimentos do gerenciamento, estabelecendo as diretrizes para o tratamento e disposição dos resíduos de serviços de saúde. CONAMA, 2001. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 308, DE 21 DE MARÇO DE 2002: Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição

final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 307, DE 05 DE OUTUBRO DE 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 313, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002: Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º. 316, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002: Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º. 334, DE 03 DE ABRIL DE 2003: Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º. 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. CONAMA, 205. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º. 362, DE 23 DE JUNHO DE 2005: Dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º. 373, DE 9 DE MAIO DE 2006: Define critérios de seleção de áreas para recebimento

do Óleo Diesel com o Menor Teor de Enxofre-DMTE, e dá outras providências. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 375, DE 29 DE AGOSTO DE 2006: Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 377, DE 9 DE OUTUBRO DE 2006: Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 380, DE 31 DE OUTUBRO DE 2006: Altera a redação do Anexo I da Resolução nº 375, de 29 de agosto de 2006, publicada no DOU em 30 de agosto de 2006, a qual define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 401, DE 4 DE NOVEMBRO DE 2008: Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 404, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2008: Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 416, DE 30 DE SETEMBRO DE 2009: Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Acesso em 13/06/2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA RDC ANVISA NO 306/04: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Acesso em 13/06/2012.

CONSEMA N.º 02, DE 17 DE ABRIL DE 2000: Dispõe de norma sobre o licenciamento ambiental para co-processamento de resíduos em fornos de clínquer. Acesso em 13/06/2012.

CONSEMA Nº 09, DE 25 DE OUTUBRO DE 2000: Dispõe sobre a norma para o licenciamento ambiental de sistemas de incineração de resíduos provenientes de serviços de saúde, classificados como infectantes (GRUPO A) e dá outras providências. Acesso em 13/06/2012.

CONSEMA Nº 109, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005: Estabelece diretrizes para elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios. Acesso em 13/06/2012.

CHRISTENSEN, T. H.; KJELDTSEN, P. Landfill Emissions and Environmental Impact. CISA, 1995.

DECRETO FEDERAL Nº 3.694, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2000: Altera e inclui dispositivos ao Decreto Nº 98.816 de 11 de janeiro de 1990, que dispõe sobre o controle e a fiscalização de agrotóxicos, e dá outras providências.

DECRETO FEDERAL Nº 3.828 DE 31 DE MAIO DE 2001: Altera e inclui dispositivos ao Decreto no 98.816, de 11 de janeiro de 1990, que dispõe sobre o controle e a fiscalização de agrotóxicos e das outras providências.

DECRETO FEDERAL Nº 4.581, DE 27 DE JANEIRO DE 2003: Promulga a Emenda ao Anexo I e Adoção dos Anexos VIII e IX à Convenção de Basileia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

DECRETO FEDERAL N.º 204, DE 7 DE MAIO DE 2004: "Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001."

DECRETO FEDERAL Nº 5.940, DE 25 DE OUTUBRO DE 2006: Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

DECRETO FEDERAL Nº 6.514, DE 22 DE JULHO DE 2008: Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

DECRETO FEDERAL Nº 7.217, DE 21 DE JUNHO DE 2010: Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

DECRETO FEDERAL Nº 7.404/10, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010: Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, 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.

DECRETO FEDERAL Nº 96.044, DE 18 DE MAIO DE 1988: Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.

DECRETO ESTADUAL N.º 32.854, DE 27 DE MAIO DE 1988: Regulamenta o procedimento de cadastro dos Produtos agrotóxicos e biocidas instituído pela Lei nº 7.747, de 22 de dezembro de 1982 e dá outras providências.

DECRETO ESTADUAL Nº 38.356, DE 01 DE ABRIL DE 1998: Aprova o Regulamento da Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul.

DECRETO ESTADUAL Nº 42.028, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2002: Institui a Comissão Técnica Estadual de Análise do Cadastro de Agrotóxicos e Afins.

DECRETO ESTADUAL N.º 45.554, DE 19 DE MARÇO DE 2008: Regulamenta a Lei nº 11.019/97, de 23 de setembro de 1997, e alterações, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul.

Defesa Civil/RS – Casa Militar. Disponível em <http://www.defesacivil.rs.gov.br/>. Acesso 20/08/2012.

Departamento Nacional de Trânsito Denatran/2011. Disponível em <http://www.denatran.gov.br/resolucoes.htm>. Acesso em 20/08/2012.

DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – 2010, IV Região Sul. Disponível em <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=93>. Acesso em 05/06/2012.

DICIONÁRIO AURÉLIO. Disponível em <http://74.86.137.64-static.reverse.softlayer.com/>. Acesso em 05/06/2012.

DÖLL, P.E.; MEDIONDO, M.; FUHR, D. Desenvolvimento de cenários como uma ferramenta para o planejamento regional. In: Workshop SRH – WAVES (Water Availability, Vulnerability of Ecosystems and Society in the Northeast of Brazil), Anais...Fortaleza, 2000.

Espacialização das estimativas das temperaturas máximas, médias e mínimas anuais para o Vale do Taquari - RS - Brasil, pelo método de regressão linear. Disponível em <http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.21.56/doc/153-159.pdf>. Acesso em 13/07/2012.

FACCINI, U.F. 1989. O Permo-Triássico do Rio Grande do Sul: uma análise sob o ponto de vista das seqüências deposicionais. Porto Alegre, UFRGS, Dissertação de Mestrado, 121 p.

FACCINI, U. F. 2000. Estratigrafia do permo-triássico do Rio Grande do Sul: estilos deposicionais versus espaço de acomodação. Porto Alegre. 300p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

FAMURS - Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.famurs.com.br/index.php>. Acesso em 11/06/2012.

FUNDAÇÃO PRÓ-RIO TAQUARI – Coleta de embalagens de agrotóxicos - Comarca de Lajeado, ano 2010 e 2011.

Fundação de Economia e Estatística. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/capa/index.php>. Acesso em 20/08/2012.

FLEISCHMANN, M.; BLOEMHOF-RUWAARD, J. M.; DEKKER, R.; van der LAAN, E.; van NUNEN, J. E. E.; van WASSENHOVE, L. N. Quantitative Models for Reverse Logistics: a review. European Journal of Operational Research, v. 103:1, p. 1-17, 1997.

GELOG - Grupo de Estudos Logísticos da Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC. Disponível em: <http://www.gelog.ufsc.br/Publicacoes/Logistica%20Reversa.pdf>. Acesso em: 21/06/12.

Gerenciamento da Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos: Estruturação e Aplicação de Modelo Não-Linear de Programação por Metas. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v9n2/a04v09n2.pdf>. Acesso em 14/06/2012.

GOOGLE EARTH - US Depto f State Geographer 2012, MapLink/tele Atlas. Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO 2012 Google.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=wl>. Acesso em 23/07/2012.

GRIMBERG, E. Política nacional de resíduos sólidos: o desafio continua. Instituto Pólis, São Paulo, out., 2007. Disponível em: <http://www.polis.org.br/artigo_interno.asp?codigo=181 >. Acesso em: 18/07/2012.

Guia de orientação para adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – PwC – Selur – ABLP. Disponível em http://www.selurb.com.br/upload/Guia_PNRS_11_alterado.pdf. Acesso 22/06/2012.

HERMAN KHAN – EMBRAPA 2002 - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

HORBACH, R. et al. Geologia. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim – geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. Cap. 1, p.29-294. Acesso em 13/06/2012.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/>. Acesso em 05/07/2012.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Estudos e Pesquisas – Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/estudos>. Acesso em 17/06/2012.

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Disponível em: <http://www.inpev.org.br/>. Acesso em 27/06/2012.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. IBGE-Cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat>. Acesso em 15/06/2012.

Instituto de Pesquisa Tecnológicas (IPT), Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). Manual de Gerenciamento Integrado – 2.ed. São Paulo. 2000. Acesso em 15/06/2012.

KAUL, P. F. T. Geologia. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geografia do Brasil: Região Sul. Rio de Janeiro: 1990. p.29-54. Acesso em 15/06/2012.

LEI FEDERAL Nº 12.305/10, DE 02 DE AGOSTO DE 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 11.107, DE 6 DE ABRIL DE 2005: Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

LEI FEDERAL nº 8.883 de 08 de junho de 2004. Altera dispositivos da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 10.165, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2000: Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 9.974, DE 06 DE JUNHO DE 2000: Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento,

a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999: Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

LEI FEDERAL N.º 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

LEI FEDERAL nº 8.666 de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 7.802 DE 11 DE JULHO DE 1989: Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

LEI ESTADUAL Nº 13.306, DE 02 DE DEZEMBRO DE 2009: Introduce modificação na Lei nº 11.019, de 23 de setembro de 1997, que dispõe

sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul.

LEI ESTADUAL Nº 12.381, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2005: Altera o art. 1º da LEI Nº 12.114, de 5 de julho de 2004, que proíbe a comercialização de pneus usados importados no Estado e dá outras providências.

LEI ESTADUAL Nº 12.114, DE 5 DE JULHO DE 2004: Proíbe a comercialização de pneus usados importados no Estado e dá outras providências.

LEI ESTADUAL N.º 11.019, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997: Dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul (Alterada pela Lei 11.187, de 7 de julho de 1998).

LEI ESTADUAL N.º 10.099, DE 07 DE FEVEREIRO DE 1994: Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências.

LEI ESTADUAL N.º 9.921, DE 27 DE JULHO DE 1993: Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências.

LEI ESTADUAL N.º 9.493, DE 07 DE JANEIRO DE 1992: "Considera, no Estado do Rio Grande do Sul, a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas, de relevância social e de interesse público." (Ministério Público, Coletânea de Legislação Ambiental/Resíduos Sólidos).

LEI ESTADUAL Nº 7.747 DE 22 DE DEZEMBRO DE 1982: Dispõe sobre o controle de agrotóxicos e outros biocidas a nível estadual e dá outras providências.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade / Paulo Roberto Leite. —São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LIMA, L. M. Q. Lixo – Tratamento e Biorremediação. 3ª Edição. São Paulo: Hemus, 1995.

LORENZI, H. 2000. Árvores Exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, il;

LORENZI, H. 1998. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, Volume 02, 2ª Edição, il;

LORENZI, H. 1998. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de Plantas arbóreas do Brasil. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, Volume 01, 2ª Edição, il;

Manual de Educação para consumo Sustentável. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/consumo_sustentavel.pdf. Acesso em: 11/07/2012.

Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – IBAM. Disponível em <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso 02/07/2012.

Manual Prático para a Compostagem de Biossólidos, UEL - Universidade Estadual de Londrina. Disponível em:

<http://www.finep.gov.br/prosab/livros/Livro%20Compostagem.pdf>.

Acesso em 22/02/2012.

MILANI E. J., FRANÇA A. B., SCHNEIDER R. L. 1994. Bacia do Paraná. Boletim de Geociências da PETROBRÁS, 8:69-82.

Ministério Público, Coletânea de Legislação Ambiental. Disponível em: <http://www.mp.rs.gov.br/>. Acesso em 22/02/2012.

MORENO, J.A. Clima do Rio Grande do Sul. Secção de Geografia. Secretaria da Agricultura. Porto Alegre, 1961. 42p. Acesso em 28/06/2012.

Município de Paverama - LEI N°. 1.315/03 – “Revoga a Lei 1.251/03 e altera Tabela e Taxas do Código Tributário Municipal – Lei 1.129/02, de 16 de agosto de 2002.

Município de Paverama - LEI N° 2.189/10, de 06 de agosto de 2010 – “Autoriza a realização de Convênios de Cooperação, com o Estado do Rio Grande do Sul e com a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul, a celebração de Contrato de Programa com a CORSAN e dá outras providências”.

Município de Paverama - LEI N° 2.001/08, de 10 de outubro de 2008 – “Institui as Diretrizes Urbanas do município de Paverama e dá outras providências.”

Município de Paverama - LEI N° 1.985/08, de 27 de agosto de 2008 – “Institui a Taxa de Licenciamento Ambiental do município de Paverama.”

Município de Paverama - LEI Nº 1.984/08, de 27 de agosto de 2008 – “Dispõe sobre a política de preservação e defesa, do Meio Ambiente, no âmbito do município de Paverama (RS), e dá outras providências.”

Município de Paverama - LEI Nº 1.881/07, de 14 de dezembro de 2007 – “Regulamenta Licenciamento Ambiental para o funcionamento de oficinas mecânicas, postos de lavagem e retifica de motores e atividades afins, e dá outras providências.”

Município de Paverama - Lei Nº 1.856, de 21 de setembro de 2007 – “Reduz o valor da Taxa Mínima de Manutenção do Sistema de Abastecimento de Água e altera redação do Art. 1º da Lei nº 1.811/07.”

Município de Paverama - Lei Nº 1.811, de 04 de maio de 2007 – “Altera valor para Taxa de Manutenção dos Sistemas de Abastecimento e dá outras providências.”

Município de Paverama - LEI Nº 1.786/07, de 02 de março de 2007 – “Disciplina a arborização urbana no município de Paverama.”

NATURAL LIMP. Disponível em <http://www.naturallimp.com.br/catalogo/b2c.php>. Acesso 02/07/2012.

Nazareth, J. Manoel, (2004) Demografia – Ciência da População, Lisboa, Presença.

NIMER, E. Clima. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geografia do Brasil: Região Sul. Rio de Janeiro, 1990. p151-187.

OLIVEIRA, W. E. Resíduos sólidos e limpeza pública. In; Philippi Jr A, organizador. Saneamento do Meio. São Paulo: Fundacentro, 1992.

PARAGUASSU A. B. 1968. Contribuição ao estudo da Formação Botucatu - sedimentos aquosos, estruturas sedimentares e silicificação. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 131 p.

PEREIRA NETO, J. T.; Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais. Viçosa: UFV, 2007. 129 p

PEREIRA NETO, João Tinôco - Manual de compostagem - processo de baixo custo, belo Horizonte: UFMG, 1996. 56p. Acesso em 15/06/2012.

PINTO, T. P. Gestão ambiental dos resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP. São Paulo: SindusCon, 2005.47p.

PNUD – Brasil. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000 (versão Acrobat/pdf). Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/instalacao/index.php> Acesso em 09/07/2012.

Portal do Professor, Sistemas de Tratamento do lixo. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>. Acesso em 23/07/2012.

PORTARIA SEMA Nº 50, DE 25 DE AGOSTO DE 2008: Altera dispositivo da Portaria SEMA Nº 045, de 30 de outubro de 2007.

PORTARIA SEMA N.º 045, DE 30 DE OUTUBRO DE 2007: Dispõe sobre implantação de sistemas simplificados de esgotamento sanitário nas zonas urbana e de expansão urbana dos Municípios do Rio Grande do Sul.

PORTARIA CONJUNTA SEMA/FEPAM/SEAPA Nº 05, de 08 de fevereiro de 2012: Estabelece prazos e condições excepcionais para o licenciamento

ambiental de depósitos de agrotóxicos e para o registro e renovação de estabelecimentos que comercializam agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul.

PORTARIA CONJUNTA SEMA/FEPAM N.º 013, DE 13 DE ABRIL DE 2007: Determina a divulgação do rol dos Empreendimentos Licenciados para a atividade de reciclagem de resíduos no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

PORTARIA IBAMA Nº 032, DE 12 DE MAIO DE 1995.

PORTARIA IBAMA Nº 046, DE 31 DE MAIO DE 1996.

PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE NOVA ALVORADA DO SUL – MS. Disponível em http://www.novaalvoradadosul.ms.gov.br/novo_site/images/stories/secoes/secretaria/pgirs.pdf. Acesso em 18/07/2012.

PLANOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: MANUAL DE ORIENTAÇÃO. APOIANDO A IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: DO NACIONAL AO LOCAL. GeRes – Gestão de Resíduos Sólidos, 2012. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos_28_03_182.pdf. Acesso em 03/06/2012.

PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGIRS, Rio Negro – PR, 2008. Disponível em: <http://www.rionegro.pr.gov.br/downloads/documentos/pgrsmunvol01.pdf>

Acesso em 21/06/2012.

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO PMISB DE SÃO LUÍS – MA, 2011. Disponível em http://www.saoluis.ma.gov.br/custom_files/File/SEMPE/Produto%20IV%20-%20Plano%20de%20Metas.pdf. Acesso em 11/06/2012.

PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2011 – VERSÃO PRELIMINAR. Disponível em http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao_Preliminar_PNRS_WM.pdf. Acesso em 12/06/2012.

PLANO TAQUARI-ANTAS. Disponível em <http://www.planotaquariantas.com/>. Acesso em 09/06/2012.

Prefeitura Municipal de Paverama. Disponível em <http://www.paverama.rs.gov.br/>. Acesso em 08/08/2012.

Processo de Compostagem. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/coletaseletiva/saudecoletiva/compostagem.htm>. Acesso em 16/02/2012.

RADAM BRASIL, 1986. Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e uso potencial da Terra. Instituto Brasileiro de Geologia e estatística, Rio de Janeiro. IBGE 796 p.

RAMBO, Balduíno P. S. J. A fisionomia do Rio Grande do Sul. 3. ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1994. 473 p. ISBN 8 5-85580-11-9.

Reciclagem. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/reciclagem/>. Acesso em 15/06/2012.

Relatório Anual sobre a situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul. Edição 2007/2008.

RESOL, 2007. Disponível em <http://www.resol.com.br/index/index.php>. Acesso em 04/07/2012.

ROHN R. 1994. Evolução ambiental da Bacia do Paraná durante o Neopermiano no leste de Santa Catarina e do Paraná. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 2v, 386 p.

RUBERT, R.R.; SCHULTZ, C.L. 2004. Um novo horizonte de correlação para o Triássico Superior do Rio Grande do Sul. Pesquisas em Geociências, 31(1):71-88.

SANTOS, C.; SCHALCH, V. Estratégias para prevenção e minimização de resíduos sólidos. São Paulo: USP, 2002.

SANTOS, G. M., JEGU, M. & MERONA, B. 1984. Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins. Eletronorte/INPA 84p.

Segregação do material reciclável. Disponível em: Adaptado de <http://vivamaisverde.com.br/2009/10/secos-e-molhados/>. Acesso em 14/07/2012.

SOARES P. C. 1975. Divisão estratigráfica do Mesozóico do Estado de São Paulo. Rev. Bras.Geoc., 5:229-251.

SCHERER C. M. S., FACCINI U. F., LAVINA E. L. 2000. Arcabouço estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná. In: Holz M. & De Ros L.F.

(eds.) Geologia do Rio Grande do Sul. CIGO/UFRGS, Porto Alegre, p. 335-354.

SCHNEIDER R.L., MÜLMANN H., TOMMASI E., MEDEIROS R.A., DAEMON R.F., NOGUEIRA A.A. 1974. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: Congr. Bras. Geol., 28, Porto Alegre, Anais, vol.1, p.41-65.

SCHULTZ, C. L.; SCHERER, C. M. S.; BARBERENA, M.C. 2000. Biostratigraphy of southern Brazilian Middle-Upper Triassic. Revista Brasileira de Geociências, 30(3):491-494.

SINIR - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Disponível em: <http://acv.ibict.br/noticias/sistema-nacional-de-informacoes-sobre-a-gestao-de-residuos-solidos-2013-sinir>. Acesso em 19/07/2012.

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/estr1.cfm/>. Acesso: 11/07/2012.

STRAUCH, M. ALBUQUERQUE, P. P. Resíduos: como lidar com os recursos naturais. 220p. Editora Oikos Ltda, 220p. 2008.

Teixeira, M.B. & Neto, A.B.C. 1986. Folha SH. 22 Porto Alegre vegetação: *Levantamento de Recursos Naturais, V. 33*. Rio de Janeiro, IBGE, 1986. P. 580.

TEIXEIRA, Mario B.; NETO, Augusto B. C. Levantamento de Recursos Naturais. Folhas SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 e SI. 22 Lagoa Mirim. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Rio de Janeiro, v. 33, 796 p.

TURNER S., REGELOUS M., KELLEY S., HAWKESWORTH C., MANTOVANI M. 1994. Magmatism and continental break-up in the South Atlantic: high precision ^{40}Ar - ^{39}Ar geochronology. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 121:333-348.

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria. Classificação Climática do Estado. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ifcrs/clima.htm> Acesso em 15/06/2012.

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria. Geologia do Estado. Disponível em: <http://coralx.ufsm.br/ifcrs/geologia.htm> Acesso em 15/06/2012.

Universidade Federal de Santa Catarina, CCB Recicla. Disponível em: <http://www.recicla.ccb.ufsc.br>. Acesso em 22/06/2012.

UNIREGISTROS CIDADES. Disponível em: <http://www.uniregistro.com.br/cidades-do-brasil> Acesso em 04/06/2012.

ZERFASS, H.; LAVINA, E.L.; SCHULTZ, C.L.; GARCIA, A.J.V.; FACCINI, U.F.; CHEMALE JR., F. 2003. Sequence stratigraphy of continental Triassic strata of Southernmost Brazil: a contribution to Southwestern Gondwana palaeogeography and palaeoclimate. *Sedimentary Geology*, 161:85-105.