

# PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS AO CIRSURES

## PLANO - VERSÃO FINAL



UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - I.PARQUE  
INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS - IPAT



---

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC  
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UNESC – IPARQUE  
INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS – IPAT**

Prof. Dr. Gildo Volpato  
Reitor

Prof. Dr. Márcio Antônio Fiori  
Vice-Reitor

Prof. MSc. Clóvis Norberto Savi  
Diretor do IPARQUE

**CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA  
REGIÃO SUL - CIRSURES**

João Reus Rossi  
Presidente

Thiago Maragno Biava  
Gerente do Cirsures

## **EQUIPE TÉCNICA IPAT/UNESC**

Eng<sup>o</sup> Ambiental MSc. Sérgio Luciano Galatto

Eng<sup>a</sup> Ambiental Cristiane Bardini Dal Pont

Eng<sup>a</sup> Ambiental Beatriz Milioli Vieira

Eng<sup>a</sup> Ambiental Morgana Levati Valvassori

Eng<sup>o</sup> Ambiental Eder Costa Cechella

Eng<sup>o</sup> Agrônomo MSc. Mario Ricardo Guadagnin

Acadêmica Eng<sup>a</sup> Ambiental Lara Possamai Wessler

Eng<sup>o</sup> Civil e Agrimensor Vilson Paganini Bellettini

Eng<sup>o</sup> Agrimensor Luís Gustavo Ronsani Vito

Eng<sup>o</sup> Química MSc. Najda Zim Alexandre

Geólogo MSc. Clóvis Norberto Savi

Biólogo MSc. Jader Lima Pereira

## **COLABORADORES PREFEITURAS**

Edson Alano Junior – Prefeitura Municipal de Urussanga

Ilson Luciano – Prefeitura Municipal de Morro da Fumaça

Eduardo Bertoncini - Prefeitura Municipal de Orleans

Thatiane Cordini Fernandes - Prefeitura Municipal de Orleans

Beatriz Wessler - Prefeitura Municipal de Lauro Müller

Marcos Nesi - Prefeitura Municipal de Lauro Müller

Ernani Moretti - Prefeitura Municipal de Treviso

Juliana Baldin Nascimento - Prefeitura Municipal de Treviso

Gustavo Carrer - Prefeitura Municipal de Cocal do Sul

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	16
2 METODOLOGIA.....	22
2.1 Consórcio Cirsures .....	23
3 SÍNTESE DOS DIAGNÓSTICOS.....	27
3.1 Aspectos conceituais da gestão de resíduos sólidos.....	27
3.1.1 Resíduos Sólidos Especiais .....	36
3.1.2 Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde .....	42
3.1.3 Resíduos Sólidos de Construção e Demolição .....	44
3.1.4 Resíduos Sólidos Industriais .....	46
3.1.5 Resíduos com Sistema de Logística Reversa.....	47
3.1.6 Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Rio América – Cooperamérica.....	48
3.2 Município de Cocal de Sul .....	51
3.3 Município de Lauro Müller.....	61
3.4 Município de Morro da Fumaça .....	79
3.5 Município de Orleans.....	100
3.6 Município de Treviso.....	119
3.7 Município de Urussanga .....	133
3.8 Considerações.....	150
4 PLANEJAMENTO DAS AÇÕES.....	155
4.1 Aspectos Gerais – Perspectivas para a gestão associada .....	155
4.2 Crescimento populacional e taxas de geração de resíduos sólidos domiciliares .....	156
4.3 Análise de Cenários Futuros.....	165
4.3.1 Coleta Convencional .....	167
4.3.2 Coleta Seletiva .....	172
4.3.3 Logística Operacional da Coleta Seletiva.....	177
4.3.4 Centro de Triagem .....	182
4.3.5 Compostagem.....	185
4.3.6 Critérios para taxação .....	188
4.3.7 Educação Ambiental .....	190
4.4 Metas, Programas e Ações.....	193
4.5 Modelo Tecnológico e de Gestão para manejo de Resíduos Sólidos.....	207
4.5.1 Pontos de Entrega Voluntária (PEV).....	208
4.5.2 Áreas de Triagem e Transbordo (ATT) .....	210

4.5.3 Centros de Compostagem .....	214
4.6 Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização de resíduos sólidos.....	215
4.7 Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos .....	217
4.7.1 Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos.....	225
4.8 Sistema de Cálculo de custos operacionais e Investimentos .....	231
4.8.1 Cocal do Sul.....	233
4.8.2 Lauro Müller .....	236
4.8.3 Morro da Fumaça .....	239
4.8.4 Orleans.....	242
4.8.5 Treviso .....	246
4.8.6 Urussanga.....	248
4.9 Estimativa de investimentos necessários para execução dos Programas e Ações.....	251
4.10 Mobilização Social e Divulgação .....	263
4.11 Diretrizes para elaboração de Programas e Ações de Educação Ambiental .....	275
4.11.1 Estratégias de comunicação .....	279
4.11.2 Canais de Comunicação: estratégias e meios .....	284
4.12 Fontes de Captação de recursos para resíduos sólidos, saneamento ambiental e inclusão social.....	294
5 REFERÊNCIAS.....	297

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – DOCUMENTOS RELATIVOS ÀS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

ANEXO II – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ANEXO III – MODELO DE FORMULÁRIO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização dos seis municípios do Cirsures.....	24
Figura 2 – Localização do aterro sanitário do Cirsures. Fonte: Cirsures.....	25
Figura 3 – A e B) Vista do aterro do Cirsures. Fevereiro de 2012.....	33
Figura 4 – A) Caminhão sobre a balança de pesagem. Fonte: Cirsures; B) Galpão de triagem dos resíduos no aterro do Cirsures. Fevereiro, 2012. ....	34
Figura 5 – A) Compactação da massa de lixo; B) Cobertura do lixo com argila. Fonte: Cirsures, 2011.....	34
Figura 6 – Sistema de drenagem e queima dos gases. Fonte: Cirsures.....	35
Figura 7 – A) Lagoas anaeróbias; B) ETE, tratamento físico-químico. Fonte: Cirsures, 2011. ....	36
Figura 8 – A) Funil de recepção do resíduo que será triado; B) Cooperados trabalhando na esteira de separação. Agosto de 2012. ....	49
Figura 9 – Materiais segregados pela Cooperamérica: A) PET; B) Papelão; C) Latas de alumínio; D) Garrafas de vidro. Agosto de 2012. ....	50
Figura 10 – Mapa de localização do município de Cocal do Sul. Fonte: IPAT, 2012. ....	52
Figura 11 – Comparativo das Amostras urbana e rural referente à composição gravimétrica de Cocal do Sul.....	53
Figura 12 – A) Caminhão utilizado para coleta dos resíduos sólidos urbanos no município de Cocal do Sul; B) Parte traseira do veículo coletor. Agosto de 2012.....	55
Figura 13 – A) Resíduos depositados a céu aberto na Rua João Dajori, Bairro Jardim Itália; B) Resíduo depositado incorretamente no Bairro Cristo Rei. Junho de 2012. .	55
Figura 14 – A) Antigo local de disposição final de Cocal do Sul. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Müller, 2000; B) Área do antigo lixão em Julho de 2012.....	56
Figura 15 – Mapa de localização do município de Lauro Müller. Fonte: IPAT, 2012.	61
Figura 16 – Comparativo da composição gravimétrica realizada nas Amostras 1 e 2 (zonas urbana e rural). ....	62
Figura 17– A) Balde utilizado como lixeira na Rua Manoel da Rosa, Bairro Km 1; B) Banheira utilizada para armazenar resíduos na Rua Tucano, Cohab. Março de 2012. ....	64
Figura 18 – A) Lixeira em frente à residência na Rua 12 de Outubro, Bairro Arizona. Abril de 2012; B) Lixeira com resíduos depositados no chão na Rua Timbó, Bairro Cohab. Março de 2012.....	65
Figura 19 - A) Lixeira na Localidade Itanema; B) Lixeiras na Localidade Santa Rosa. Março de 2012. ....	65
Figura 20 – A) Caminhão utilizado para coleta dos resíduos sólidos urbanos; B) Coleta sendo realizada. Abril de 2012.....	66
Figura 21 – A e B) Resíduos depositados nas calçadas em frente as residências na Rua Manoel da Rosa, Bairro km 1. Março de 2012.....	67

Figura 22 – A) Resíduos diversos depositados em terreno baldio na área central do município; B) Disposição irregular de resíduos na Rua Padre Capeler, Bairro Cairú. Abril de 2012. ....	67
Figura 23 - A e B) Lixão a céu aberto no município de Lauro Muller. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Müller, 2000. ....	68
Figura 24 - A) Placa na entrada da área; B) Indício da presença de animais na área. Março de 2012. ....	70
Figura 25 – A) Coletores de resíduo comum e infectante localizados no Ambulatório da ESF Centro; B) Coletores de resíduos no consultório odontológico, ESF Sumaré; Abril de 2012. ....	71
Figura 26 – A) e B) Lixeiras do Posto de emergência do Hospital Henrique Lage. Julho de 2012. ....	71
Figura 27 – A) Container para acondicionar os resíduos de serviços de saúde gerados na ESF Arizona. Abril de 2012; B) Abrigo de resíduos do Hospital Henrique Lage. Julho de 2012. ....	72
Figura 28 – A) Deposição irregular de resíduos de construção e demolição Rua 9 de Abril, Bairro Sumaré. Abril de 2012; B) Disposição irregular de RCD na Rua Tancredo Neves, Bairro Cohab. Março de 2012. ....	74
Figura 29 – Centro de Triagem de Lauro Müller. Março de 2012. ....	77
Figura 30 - Localização do Município de Morro da Fumaça. Fonte: IPAT, 2012. ....	79
Figura 31 - Comparativo da Amostra 1 e Amostra 2 dos RSU de Morro da Fumaça. ....	80
Figura 32 – A) Tanque de roupas utilizado como lixeira na Rua José Carlos Frasson, Napolini; B) Rua Marcos Savi, Bairro Monte Verde. Fevereiro de 2012. ....	82
Figura 33 – A) Lixeira subdimensionada na Rua Independência (janeiro de 2012); B) Lixeiras com excesso de resíduo na Rua Francisco Corner, Bairro Jussara. Fevereiro de 2012. ....	82
Figura 34 – A) Lixeira municipal na área central de Morro da Fumaça; B) Lixeira para coleta seletiva no centro do município. Dezembro de 2011. ....	83
Figura 35 – A) Lixeira na Linha Barracão, no detalhe um urubu; B) Lixeira contendo arame farpado na Rod. Líbero Fortunato Bortolatto, na localidade de Linha Cabral. Fevereiro de 2012. ....	84
Figura 36 – A e B) Caminhão de coleta de RSU. Março de 2012. ....	84
Figura 37 – A) Rua José Carlos Frasson, Bairro Napolini; Março 2012. B) Av. Celeste Recco. Janeiro de 2012. ....	86
Figura 38 – A e B) Antigo lixão de Morro da Fumaça. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Müller, 2000. ....	88
Figura 39 - Vista da área recuperada do antigo lixão. Dezembro de 2011. ....	89
Figura 40 – A) Coletores de resíduo comum e infectante localizados na sala de curativos, ESF Perpétua Zeferino Martins; B) Coletor de resíduo comum e infectante localizado na sala do consultório odontológico, ESF Antônio Maurício Gomes; C) Coletores de resíduos comum e infectante localizados na sala curativo, ESF Antônio Maurício Gomes, detalhe pedal quebrado; D) Coletor de resíduo comum e infectante na sala de preventivo da ESF Antônio Maurício Gomes. Março de 2012. ....	91

Figura 41 – A) Coletor de resíduo do Grupo E (perfurocortante), Sala de vacina, ESF Antônio Maurício Gomes; B) Sala de procedimento, USB Wivaldo Luciano. Março de 2012. ....	92
Figura 42 – A e B) Local destinado ao armazenamento externo dos RSS ESF Perpétua Zeferino Martins; C e D) Sala utilizada para armazenar os RSS na ESF Antônio Maurício Gomes. Março de 2012. ....	93
Figura 43 – A e B) Abrigo de resíduos na USB Wivaldo Luciano; C e D) Contêiner utilizado para armazenar RSS na ESF Alfredo Valsechi. Março de 2012. ....	94
Figura 44 – A) RCD dispostos na calçada de uma residência na Rua Valmor Naspolini, Bairro Naspolini; B) Disposição irregular de RCD na Rua Sérgio Búrigo, Distrito Estação Cocal. Janeiro de 2012. ....	96
Figura 45 – A) Palestras ministradas aos professores da rede municipal de ensino em 2011; B) Brinquedos feitos com materiais recicláveis por alunos do Centro de Educação Infantil Pelegrin Padoin. Fonte: Morro da Fumaça, 2011. ....	98
Figura 46 – A e B) Palestras realizadas nas escolas pela FUMAF. Fonte: Morro da Fumaça, 2011. ....	99
Figura 47 – A e B) Contêineres disponibilizados pela prefeitura para o armazenamento dos materiais recicláveis. Fonte: Morro da Fumaça, 2011. ....	99
Figura 48 - Localização do município de Orleans. Fonte: IPAT, 2012. ....	101
Figura 49 - Composição Gravimétrica do lixo domiciliar do município de Orleans..	102
Figura 50 – A) Lixeira localizada na Rua João Bussolo; B) Lixeira localizada na área central do município de Orleans. Junho de 2012. ....	105
Figura 51 - A) Carcaça de máquina de lavar utilizada como lixeira em Pindotiba; B) Caixotes de madeira utilizado como coletor no Bairro Cohab. Junho de 2012. ....	105
Figura 52 – A) Lixeira na Rua Gelsia M. Paladini; B) Lixeira na Rua Professora Otilha Mazzuco; Junho de 2012. ....	106
Figura 53 – A) Lixeiras recicláveis e não recicláveis no centro de Orleans; B) Lixeira na proximidade do Paredão do Zé Diabo. Junho de 2012. ....	106
Figura 54 – A) Lixeira comunitária na Localidade Km 92; D) Lixeira comunitária na comunidade de Taipa. Junho de 2012. ....	107
Figura 55 – A) Caminhão utilizado para coleta dos resíduos sólidos urbanos; B) Garis realizando a coleta. Agosto de 2012.....	107
Figura 56 - Sacos de materiais recicláveis separados pelos próprios garis. Agosto de 2012. ....	108
Figura 57 – A) Disposição irregular de resíduos na Rua Conselheiro João Bussolo, Bairro Centro; B) Bairro Km 92. Julho, 2012. ....	109
Figura 58 – A e B) Lixão do município de Orleans. Coordenadas 664032 N e 6863816 E, e altitude de 170 m. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Müller, 2000.....	110
Figura 59 – A) Área recuperada do antigo lixão de Orleans; B) Dreno para captação e queima de gases. Julho de 2012.....	111
Figura 60 - A) Lixeira para resíduo infectante na sala de curativos; B) Coletores de resíduos infectante e comum na sala de odontologia; C) Coletor de perfurocortante	



na sala de curativo; D) Bombona onde são acondicionados os RSS para coleta externa na US Santo Antônio. Setembro de 2012.....	113
Figura 61 – A) Caçamba para recolhimento dos RCD gerados em construções e reformas no município de Orleans; B) Deposição irregular de resíduos de construção e demolição em terreno da Localidade Taipa, Agosto de 2012.....	115
Figura 62 – A) Palestras para campanha de coleta seletiva nas escolas. Fonte: FAMOR, 2012; B) Mutirão de coleta seletiva na cidade de Orleans. Fonte: FAMOR, 2011. ....	117
Figura 63 – A) Veículo utilizado para coleta de materiais recicláveis do município de Orleans; B) Materiais recicláveis acumulados para separação e posterior venda. Junho de 2012.....	119
Figura 64 - Localização do município de Treviso. Fonte: IPAT, 2012. ....	120
Figura 65 - Comparativo entre a Amostra 1 e a Amostra 2. ....	121
Figura 66 – A) Lixeiras para coleta seletiva implantadas na Praça Central; B) Coletores em frente à Escola Udo Deek. Julho de 2012.....	123
Figura 67 – A) Bombonas utilizadas como lixeiras na Rua Paulo de Lorenzi; B) Bombona utilizada para armazenar RSU na Rua Paulo de Lorenzi. Agosto de 2012. ....	123
Figura 68 – A) Lixeira na Rua Antônio Fabrin; B) Lixeiras na Rua Pedro Doneda. Agosto de 2012. ....	124
Figura 69 – A) Caminhão utilizado para coleta dos resíduos sólidos urbanos; B) Coleta sendo realizada. Agosto de 2012.....	124
Figura 70 – A) Disposição irregular de resíduos, Treviso. Coordenadas 650532 N e 6843183 E;. B) Coordenadas 650488 N e 6843076 E a 144 m de altitude. Julho 2012. ....	125
Figura 71 – A) Antigo lixão do município de Treviso. Coordenadas 650496 N e 6843178 E a 144 de altitude; B) Resíduos de serviços de saúde dispostos no antigo lixão. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Muller, 2000. ....	126
Figura 72 – A) Coletores de resíduo comum e infectante localizados na Sala da Enfermaria da UC; B) Coletores de resíduo comum e infectante localizados na Sala de Curativos da UC. Julho de 2012.....	128
Figura 73 – A) Caminhão da empresa Colix Soluções para Resíduos utilizado para coleta externa dos RSS, no detalhe o painel de segurança e rótulo de risco; B) Abrigo externo dos RSS. Julho de 2012 .....	129
Figura 74 - Apresentação do Colégio Udo Deeke. PMT, 2012.....	132
Figura 75 - Mapa de localização do município de Urussanga. Fonte: IPAT, 2012. .	133
Figura 76 – Comparativo da composição gravimétrica realizada nas Amostras 1 e 2. ....	135
Figura 77 – Composição gravimétrica de Urussanga correspondente à Amostra 3 – coleta seletiva.....	135
Figura 78 – A e B) Lixeiras no Bairro Bel Recanto; C) Lixeira de uma residência no Bairro De Villa; D) Lixeira de metal no Bairro Vermelho. Junho de 2012. ....	138
Figura 79 – A) Caminhão utilizado para coleta dos RSU no município de Urussanga; B) Gari despejando o conteúdo da lixeira no caminhão. Agosto de 2012. ....	138

Figura 80 – Resíduos dispostos incorretamente no Bairro de Villa. Julho 2012.....	139
Figura 81 – A) Antigo lixão de Urussanga. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Müller, 2000; B) Catadores separando materiais recicláveis no lixão em Urussanga. Fonte: GUADAGNIN, 2003. ....	140
Figura 82 – A) Lixeiras para acondicionar resíduo infectante e comum; B) Lixeira sem identificação; C) Lixeira sem tampa e sem identificação; D) Lixeira sem tampa. Julho de 2012.....	142
Figura 83 – A) Abrigo externo dos RSS na ESF Estação; B) Local utilizado como abrigo externo na ESF Nova Itália; C) Abrigo externo de RSS na ESF Dr. Luiz Campelli; D) Abrigo externo ESF Centro. Julho de 2012. ....	143
Figura 84 – A) Caminhão da empresa Colix utilizado para coleta de RSS; B) Parte interna do baú do caminhão coletor dos resíduos de saúde. Julho de 2012.....	144
Figura 85 - RCD dispostos na calçada de uma residência, Bairro Bel Recanto. Julho de 2012. ....	145
Figura 86 – A) Lixeira instalada no município para coleta seletiva; B) Contêineres para resíduo reciclável e não-reciclável. Junho de 2012.....	149
Figura 87 – A) Material separado para a coleta seletiva na Rua General Osvaldo Pinto da Veiga; B) Coleta seletiva sendo realizada. Junho de 2012. ....	149
Tabela 14 - Projeção populacional e de geração de resíduos dos municípios de Treviso e Urussanga. ....	161
Figura 88 - Dados de geração de RSU em t/dia e per capita dos municípios pertencentes ao Cirsures em um horizonte de 20 anos. ....	163
Figura 89 – Ordem de prioridade para gestão dos resíduos sólidos, conforme Lei 12.305/2010. Fonte: MMA/ICLEI (2012).....	208
Figura 90 – Modelo de PEV. Fonte: Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012).209	
Figura 91 – Modelo de ATT. Fonte: Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012).210	
Figura 92 - Prioridade dos tratamentos e formas de valorização de resíduos. Fonte: LIPOR (2009).....	216
Figura 93 - Radar da sustentabilidade da coleta seletiva. Fonte: Besen, 2012.....	224
Figura 94 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Orleans.265	
Figura 95 – Audiência pública realizada em Orleans no dia 30 de outubro de 2012. ....	266
Figura 96 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Treviso..267	
Figura 97 – Audiência pública realizada em Treviso no dia 30 de outubro de 2012. ....	267
Figura 98 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Lauro Müller. ....	268
Figura 99 – Audiência pública realizada em Lauro Müller no dia 31 de outubro. ....	269
Figura 100 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Urussanga.....	270
Figura 101 – Audiência pública realizada em Urussanga no dia 12 de novembro na Câmara de Vereadores. ....	271

Figura 102 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Cocal do Sul.....	272
Figura 103 – Audiência pública realizada em Cocal do Sul no dia 14 de novembro na Câmara de Vereadores.....	272
Figura 104 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Morro da Fumaça.....	273
Figura 105 – Audiência pública realizada em Morro da Fumaça no dia 22 de novembro na Câmara de Vereadores.....	274
Figura 106 – Estratégia de envolvimento da população na elaboração do Plano. Fonte: Monteiro, 2001.....	278
Figura 107 - Folder utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Garibaldi – SC.....	290
Figura 108 - Folder utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em São Lourenço do Oeste – SC.....	290
Figura 109 - Folder utilizado para coleta seletiva do Cirsures. Urussanga, 2010....	291
Figura 110 - Folders utilizados para campanha educativa de coleta seletiva em Pontos de Entrega Voluntária – PEV nas cidades de Goiânia – GO e Campo Bom – RS.....	291
Figura 111 - Folders utilizados pra campanha educativa de coleta seletiva em Uruguaiana- RS.....	292
Figura 112 - Imã e adesivo utilizados para campanha educativa de coleta seletiva em Forquilha – SC.....	292
Figura 113 - Mascote da coleta seletiva Seletinho – Campinas (SP) e Zécológico – São Gonçalo – RJ.....	293

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Cocal do Sul nos anos de 2009 a 2012.....	54
Tabela 2 – Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Lauro Müller nos anos de 2009 a 2012. ....	63
Tabela 3 – Listagem de atividades industriais geradoras de resíduos industriais. Fonte: Departamento de Tributos, 2012.....	76
Tabela 4 – Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Moro da Fumaça nos anos de 2009 a 2012. ....	81
Tabela 5 – Volume de resíduos sólidos urbanos depositados no aterro sanitário pelo município de Orleans no período de janeiro a dezembro dos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Cirsures, 2012. ....	103
Tabela 6 - Resumo da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Orleans nos anos de 2009 a 2012 .....	104
Tabela 7 - Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Treviso. ....	122
Tabela 8 - Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Urussanga nos anos de 2009 a 2012.....	136
Tabela 9- Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios pertencentes ao Consórcio do Cirsures. ....	150
Tabela 10 - Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios pertencentes ao Consórcio do Cirsures. ....	151
Tabela 11 - Taxa de Crescimento Geométrico, geração <i>per capita</i> e sua variação para os municípios do Consórcio. ....	158
Tabela 12 - Projeção populacional e de geração de resíduos dos municípios de Cocal do Sul e Lauro Müller. ....	159
Tabela 13 - Projeção populacional e de geração de resíduos dos municípios de Morro da Fumaça e Orleans.....	160
Tabela 15 - Projeção da geração de resíduos do Consórcio Cirsures. ....	162
Tabela 16 - Média da composição gravimétrica na área urbana dos municípios consorciados ao Cirsures.....	164
Tabela 17 - Média da composição gravimétrica na área rural dos municípios consorciados ao Cirsures.....	165
Tabela 18 - Classes em que devem ser enquadrados os RCD triados. Fonte: MMA, BRASIL (2010). ....	211
Tabela 19 – Itens de custo para implantação de PEVs e ATT. Fonte: MMA, BRASIL (2010). ....	212
Tabela 20 – Custos diferenciados por porte e por região geográfica para implantação de PEV, ATT e Aterros. Fonte: MMA, BRASIL (2010). Custo SINAPI, base junho 2008.....	213

Tabela 21 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Secretaria de Administração e Secretaria de Obras de Cocal do Sul. ....	234
Tabela 22 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Serviços Públicos nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Prefeitura de Cocal do Sul, 2012. ....	235
Tabela 23 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Serviços Públicos emitidos e recebidos nos anos de 2011 e 2012. Fonte: Prefeitura Municipal de Cocal do Sul, 2012. ....	236
Tabela 24 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Secretaria de Administração e Secretaria de Obras. 2012. ...	237
Tabela 25 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Serviços Públicos nos anos de 2010 e 2011. Fonte: Setor de Tributos da Prefeitura de Lauro Müller, 2012. ....	238
Tabela 26 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Serviços Públicos emitidos e recebidos nos anos de 2010 e 2011. Fonte: Setor de Tributos da Prefeitura de Lauro Müller, 2012.....	239
Tabela 27 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Secretaria de Administração e Secretaria de Obras. ....	241
Tabela 28 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Setor de Tributos da Prefeitura de Morro da Fumaça, 2012.....	242
Tabela 29 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos (IPTU) emitidos e recebidos nos anos de 2011 e 2012. Fonte: Setor de Administração da Prefeitura de Morro da Fumaça, 2012. ....	242
Tabela 30 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Secretaria de Administração e Secretaria de Obras. ....	244
Tabela 31 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Setor de Tributos da Prefeitura de Orleans, 2012. ....	245
Tabela 32 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e os valores da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos emitidos e recebidos nos anos de 2011 e 2012. Fonte: Setor de Tributos da Prefeitura de Orleans, 2012. ....	245
Tabela 33 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Prefeitura Municipal de Treviso, 2012. ....	247
Tabela 34 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Prefeitura Municipal de Treviso, 2012.....	248
Tabela 35 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos (IPTU) emitidos e recebidos no ano de 2011 e 2012. Fonte: Prefeitura Municipal de Treviso, 2012. ....	248
Tabela 36 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Prefeitura Municipal de Urussanga. ....	250

---

Tabela 37 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Prefeitura de Urussanga, 2012. ....251

Tabela 38 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Coleta de Lixo (IPTU) emitidos e recebidos nos anos de 2011 e 2012. Fonte: Setor de Administração da Prefeitura de Urussanga, 2012. ....251

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cenários propostos para a Coleta Convencional. ....	168
Quadro 2 – Cenários propostos para a Coleta Seletiva. ....	173
Quadro 3 – Cenários propostos para a logística operacional da Coleta Seletiva... ..	178
Quadro 4 – Cenários propostos para o Centro de Triagem. ....	183
Quadro 5 – Cenários propostos para implantação da Compostagem.....	186
Quadro 6 – Cenários propostos para Taxação.....	189
Quadro 7 – Cenários propostos para Educação Ambiental. ....	191
Quadro 8 - Metas para os Resíduos Sólidos.....	194
Quadro 9 – Programas e ações para a gestão de resíduos sólidos.....	199
Quadro 10 - Indicadores de sustentabilidade da coleta seletiva, modo de medição e tendências a sustentabilidade. Fonte: Besen, 2012. ....	221
Quadro 11 - Cálculo de índice de sustentabilidade. Fonte: Besen, 2012. ....	223
Quadro 12 - Matriz da avaliação de desempenho de aterros de resíduos sólidos. Fonte: Pereira, 2005.....	226
Quadro 13 - Indicador de desempenho de aterros de resíduos sólidos. Fonte: Pereira, 2005.....	230
Quadro 14 - Enquadramento dos aterros em função das notas. Fonte: (Pereira, 2005). ....	231
Quadro 15 – Estimativa de investimentos necessários para cumprimento dos Programas e Ações propostos. ....	253
Quadro 16- Principais temas da gestão de resíduos sólidos e os benefícios que poderão ser recebidos com o programa de Educação Ambiental nos municípios. Fonte: Monteiro, 2001. ....	281
Quadro 17 - Planejamento para implementação da coleta seletiva nas escolas. Fonte: Grimberg e Blauth, 1998. ....	282
Quadro 18 - Temas que podem ser levantados e discutidos no Seminário Técnico de resíduos Sólidos. Fonte: UNESC/IPAT, 2010. ....	289
Quadro 19 – Instituições de fomento.....	294

## 1 INTRODUÇÃO

O saneamento está presente em todas as relações do homem com o ambiente, desenvolvendo-se em consonância com a evolução tecnológica e cultural da sociedade. Moraes et al. (2001) definem saneamento ambiental como o conjunto de ações que objetivem a melhoria da salubridade ambiental abrangendo os serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade, a coleta, tratamento e disposição final de resíduos, a drenagem das águas pluviais, a promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, o controle de vetores transmissores de doenças, a fim de promover a saúde, o bem estar e a cidadania da população.

Conforme o Instituto Trata Brasil (2009) o saneamento básico envolve medidas que tem o intuito de preservar ou modificar as condições do meio, visando a prevenção de doenças e a promoção da saúde, diretamente relacionado com salubridade ambiental que reflete na qualidade de vida da população.

O saneamento básico é um dos principais indicadores de desenvolvimento, devido a sua relação com a saúde pública. Conforme a OMS (2011) o saneamento inadequado é uma das principais causas de doenças em todo o mundo.

Como parte do saneamento, a geração de resíduos sólidos urbanos está inserida no cotidiano da população. A problemática do gerenciamento destes resíduos, principalmente no tocante à sua destinação final, constitui um dos principais problemas ambientais em todo o mundo.

A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos compreendem um sistema resultante das atividades de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos de origem doméstica ou originários de varrições e limpeza de logradouros e vias públicas (CAMPANI; NETO, 2009).

O crescimento populacional, a expansão industrial e o aumento do poder aquisitivo e dos padrões de consumo colaboram para o crescimento da geração de resíduos sólidos, que segundo Naime (2005) cresce, no Brasil, cerca de 5% ao ano. Entre os municípios do Cirsures o crescimento é de 7,5%.

O gerenciamento dos resíduos nas áreas urbanas historicamente se baseou na coleta e afastamento, levando muito tempo para que a população percebesse os



problemas relacionados à quantidade, qualidade e soluções para o gerenciamento dos resíduos sólidos. O manejo inadequado está diretamente relacionado com a proliferação de doenças que possuem como vetores roedores e insetos (PHILIPPI JR; AGUIAR, 2005).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008 (IBGE, 2010), os serviços de manejo de resíduos sólidos abrangem a coleta, a limpeza pública e a destinação final dos resíduos, e correspondem a uma significativa parcela do orçamento municipal, representando cerca de 20% dos gastos da municipalidade.

Entre os serviços de saneamento, os serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos foi o que mais cresceu nos últimos anos no Brasil, abrangendo cerca de 94% da população urbana. O restante corresponde a 8 milhões de habitantes das cidades, representando os mais pobres (PREFEITURA MUNICIPAL DE ALAGOINHAS, 2004).

Segundo Zanta (2009) é de responsabilidade do poder público local - município - a gestão dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, compreendendo os resíduos de origem doméstica ou de varrição e limpeza pública.

A Lei nº 11.445/07 que estabelece a Política de Saneamento Básico para o país define Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos como o conjunto de atividades, instalações operacionais de coleta, infraestruturas, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domésticos e dos resíduos oriundos da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (BRASIL, 2007).

A solução dos problemas dos resíduos sólidos e limpeza pública deveriam constituir uma das preocupações em todos os níveis de governo, destacando a atuação do governo municipal, seja pelas razões sanitárias como também pelo reflexo estético na beleza de uma cidade limpa (PHILIPPI JR; AGUIAR, 2005).

Do ponto de vista sanitário e ambiental, quando adotadas soluções inadequadas para os resíduos, agravam-se os riscos de contaminação do solo, da água e do ar e aumenta-se a proliferação de vetores e de doenças (BARROS; MÖLLER, 1995).

De acordo com o Ministério Público de Santa Catarina o problema dos resíduos sólidos pode ser reduzido com o desenvolvimento de políticas integradas

que aliem a diminuição da produção, o reaproveitamento e a reciclagem (SANTA CATARINA, 2008).

De acordo com Zanta e Ferreira (2003) o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos deve ser integrado com atividades compatíveis com os demais sistemas do saneamento ambiental, compreendendo etapas desde a não geração até a disposição final.

Em 2 de agosto de 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos através da Lei nº 12.305, que dispõe sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores, do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. O Decreto 7.404/2010 regulamentou a Política, estabelecendo normas para sua execução.

De acordo com a Política, a gestão integrada de resíduos sólidos compreende o “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010).

Dentre os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos destacam-se:

- I - A prevenção e a precaução;
- II - A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- III - O desenvolvimento sustentável;
- V - A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- V - A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VI - O respeito às diversidades locais e regionais;
- VII - O direito da sociedade à informação e ao controle social.

São instrumentos da Política os planos de resíduos sólidos; a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou outras formas de associação de catadores; a pesquisa científica e tecnológica; a educação ambiental entre outros.

Conforme o art. 35 do Decreto 7.404/2010 na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve-se observar a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Através de contrato firmado entre o CIRSURES – Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul e a FUCRI – Fundação Educacional de Criciúma, mantenedora da Universidade do Extremo Sul Catarinense, o IPARQUE – Parque Científico e Tecnológico, por meio do Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas, elaborou-se o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que é apresentado para os seis municípios consorciados em duas etapas: **1) Diagnóstico e 2) Plano.**

Atendendo à primeira etapa, o **Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos** apresenta informações acerca dos diferentes grupos de resíduos, subdividindo-os em:

I) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): população atendida pela coleta, volume gerado, caracterização do tratamento adotado, composição gravimétrica, roteiros de coleta, aspectos operacionais e infraestrutura, arrecadação e custos para gerenciamento, problemas com disposição final, passivo ambiental de áreas de disposição de resíduos, gerenciamento de resíduos domiciliares potencialmente perigosos, ações desenvolvidas em educação ambiental, coleta seletiva e reciclagem, programas e projetos.

II) Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSS): fontes geradoras, volume gerado, procedimentos e custos operacionais, aspectos contratuais da prestação de serviços e aspectos legais;

III) Resíduos de Construção Civil e Demolição (RDC): caracterização do gerenciamento e aspectos legais;

IV) Resíduos Sólidos Industriais (RSI): principais fontes geradoras e aspectos legais;

Além da análise dos diferentes tipos de resíduos gerados, atendendo ao art. 19 da Lei nº 12.305/2010 foram apresentados:

I - Procedimentos operacionais, custos, infraestrutura e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

II - Ações preventivas e corretivas a serem praticadas;

III - Identificação dos geradores de resíduos sólidos sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa;

IV - Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

V - Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras.

Neste volume apresenta-se o **Plano**, que compreende o planejamento das ações. Baseando-se nos dados obtidos no diagnóstico apresenta-se:

I - Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas entre os municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

II - Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

III - Definição das responsabilidades quanto à implementação e operacionalização;

IV - Programas e ações de capacitação técnica voltados para implementação e operacionalização do plano;

V - Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

VI - Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

VII - Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

VIII - Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços;

IX - Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

X - Descrição das formas de participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa;

XI - Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33.

Ressalta-se a obrigatoriedade da revisão do Plano, observando-se prioritariamente, conforme cita o inciso XIX do artigo 19 da Lei 12.305/2010, o período de vigência dos planos plurianuais municipais.

Salienta-se ainda, que conforme Decreto nº 3.272/2010, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos urbanos municipais devem ser submetidos a Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS para análise e aprovação, bem como suas atualizações. Juntamente com Plano deve ser entregue o questionário de informações sobre resíduos sólidos devidamente preenchido, disponível na página eletrônica da SDS.

## 2 METODOLOGIA

Para elaboração deste Plano foram utilizados dados coletados em instituições públicas, as quais possuem informações cadastrais relacionadas aos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos dos municípios de Cocal do Sul, Lauro Müller, Morro da Fumaça, Orleans, Treviso e Urussanga. Complementarmente foram realizadas consultas bibliográficas em publicações especializadas e legislações municipais, estaduais e federais.

Dentre as instituições consultadas, cita-se: I) Prefeituras Municipais consorciadas ao Cirsures; II) UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense; III) CIRSURES – Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul; IV) SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento; V) IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; VI) Global Gerenciamento de Resíduos; VII) Colix Soluções para Resíduos; VIII) ITA Guincho e Entulho Ltda.

Complementarmente foram realizadas vistorias em campo, com registro fotográfico.

A elaboração do diagnóstico, contendo as informações obtidas através da análise de todos os dados disponíveis, incluindo verificações *in loco* e a elaboração dos mapas temáticos foi realizada no período de junho a setembro de 2012. O período de vigência do contrato é de 04 de maio de 2012 a 4 de janeiro de 2013.

Para facilitar a obtenção das informações em cada prefeitura foi reunido o Grupo Técnico do Consórcio, composto por representantes de cada administração. Através destes técnicos foi possível ter acesso de forma mais rápida e direta a todos os dados necessários para realização do diagnóstico.

A participação social no processo de elaboração deste Plano ocorreu através de seis Audiências Públicas realizadas em cada município consorciado, nas quais a população conheceu os dados do diagnóstico e manifestou seus interesses quanto às ações a serem executadas, que são apresentadas no decorrer deste plano. As datas de realização foram:

- Orleans: 29 de outubro;
- Treviso: 30 de outubro;

- Lauro Müller: 31 de outubro;
- Urussanga: 12 de novembro;
- Cocal do Sul: 14 de novembro;
- Morro da Fumaça: 22 de novembro.

Para estabelecimento das metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem foram observados os conteúdos aprovados nos Planos de Saneamento municipais, existentes em Morro da Fumaça, Lauro Müller, Treviso, Urussanga e Orleans, além das sugestões das comunidades e das diretrizes do Governo Federal através dos Planos Nacionais de Saneamento Básico e Gestão de Resíduos Sólidos.

## 2.1 Consórcio Cirsures

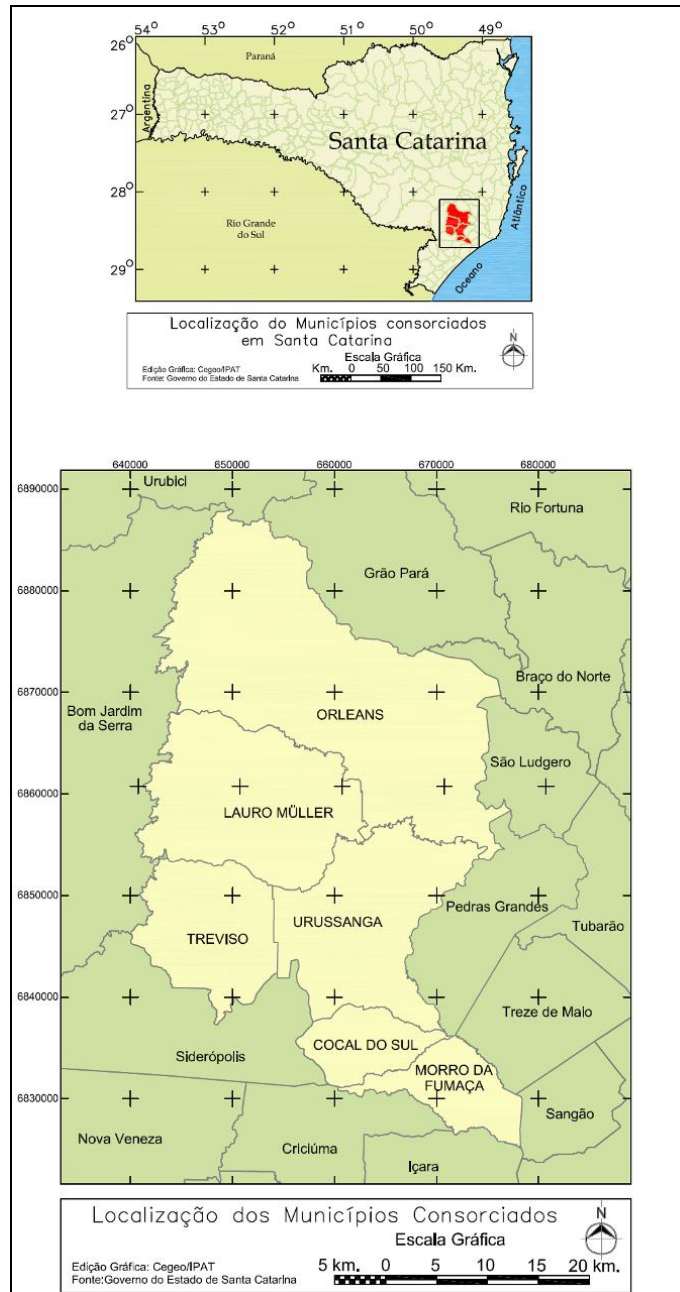
O Cirsures - Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul, é formado por seis municípios da região carbonífera do sul de Santa Catarina - Morro da Fumaça, Lauro Müller, Cocal do Sul, Urussanga, Treviso e Orleans. A Figura 1 apresenta a localização dos municípios que formam o Cirsures.

A Figura 2 apresenta o mapa de localização do Cirsures.

Em uma ação envolvendo Polícia Ambiental e Ministério Público de Santa Catarina no início da década de 2.000 foi firmado um termo de Ajustamento de Conduta – TAC em todos os municípios catarinenses com a finalidade de solucionar os problemas relativos ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, visando principalmente à destinação final correta dos RSU, que visava, entre outros itens, a implantação de aterros sanitários e a recuperação das áreas degradadas pela disposição irregular dos RSU, para solucionar o problema alguns municípios se uniram e foi montado o consórcio Cirsures.

O projeto atende mais de 90.000 habitantes e gera uma economia de 40% aos municípios, comparados aos valores gastos para dispor os resíduos em aterros sanitários privados. Após a elaboração de um projeto com a participação de lideranças dos seis municípios, buscou-se recursos financeiros junto ao FNMA (Fundo Nacional de Meio Ambiente) para recuperação dos lixões, construção de um aterro sanitário, um galpão de triagem, plano de inclusão de catadores e a criação

do Plano integrado e participativo de gerenciamento de resíduos sólidos. A população pode participar conjuntamente da elaboração do projeto, através dos Fóruns Municipais e Regional de Lixo e Cidadania desenvolvidos nos municípios (LUCA, 2012).



**Figura 1 – Localização dos seis municípios do Cirsures.**



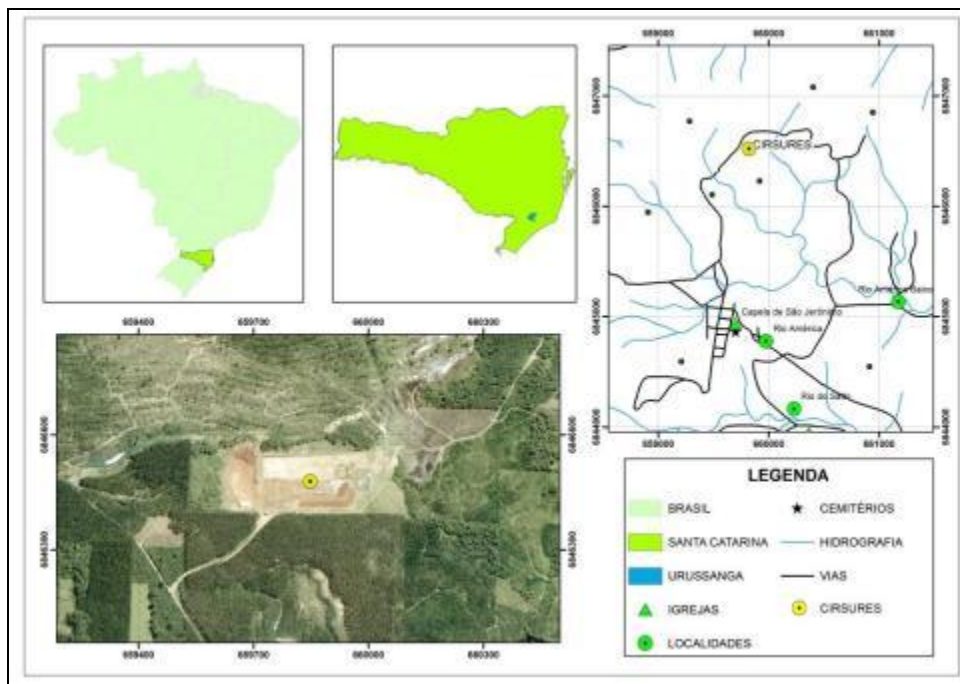


Figura 2 – Localização do aterro sanitário do Cirsure. Fonte: Cirsure.

O aterro teve suas atividades iniciadas em março de 2004, com previsão de vida útil do aterro de 14 anos, com encerramento das operações em 2018.

Segundo informações do Consórcio, está prevista uma área anexa ao aterro, dentro da propriedade do Cirsure, para ser utilizada como pátio para trabalho e processamento dos resíduos orgânicos em um Centro de Compostagem, aumentando o tempo de vida útil do aterro sanitário.

Para expansão do aterro sanitário e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, aponta-se como locais favoráveis com potencial de uso futuro as áreas degradadas pela exploração do carvão mineral, que estão em processo de recuperação, no entorno do aterro sanitário.

O terreno do Consórcio possui 11 hectares, onde estão instalados o aterro sanitário, galpão de triagem, balança rodoviária e a estação de tratamento biológica e físico-química de efluentes. Entre os equipamentos necessários para realização dos serviços estão um caminhão truck traçado, trator esteira, retroescavadeira e um caminhão para coleta seletiva.

Com o encerramento e recuperação dos lixões, o Cirsure, buscando atender ao TAC, procurou incluir os catadores de materiais recicláveis dos seis municípios integrantes do consórcio, por meio de reuniões, formando uma cooperativa,

denominada Cooperamérica (Cooperativa de Reciclagem do Rio América). A implantação do galpão de triagem e do sistema de coleta seletiva, que atualmente ocorre em parte do município de Urussanga, possibilita o aumento da vida útil do aterro sanitário, pela diminuição do volume de resíduos sólidos a ele encaminhados, bem como, a união do grupo de catadores e aumento da renda dos cooperados.

Conforme informações repassadas pelo Cirsures em fevereiro de 2012, a capacidade instalada do aterro é de 196.000 toneladas de resíduos sólidos urbanos. O Cirsures recebe mensalmente 1.150 toneladas de resíduos, sendo que, 60 toneladas são destinadas para a reciclagem por meio da Cooperamérica.

### **3 SÍNTESE DOS DIAGNÓSTICOS**

O objetivo deste capítulo é apresentar de forma resumida os aspectos técnicos e gerenciais mais relevantes que foram apresentados no Diagnóstico. As principais recomendações para solucionar os problemas detectados e sugestões de melhorias constam no capítulo referente às Metas, Programas e Ações do Plano. Para conhecer todos os detalhes do gerenciamento realizado pelos municípios e pelo consórcio sugere-se a consulta ao Volume I – Diagnóstico.

#### **3.1 Aspectos conceituais da gestão de resíduos sólidos**

A Lei Estadual 14.675/2009 que institui o Código Estadual de Meio Ambiente define, no artigo 28, inciso IIIV, os resíduos sólidos urbanos como sendo aqueles “[...] provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana, ficando excluídos os resíduos perigosos” SANTA CATARINA, 2008.

Constituem-se em Resíduos Sólidos Urbanos - RSU aqueles de origem residencial, comercial e institucional. Para Naime (2005), os resíduos apresentam grande diversidade em sua composição e se originam das mais variadas atividades humanas e ambientes urbanos. Pode-se citar como resíduos sólidos os restos de alimentos, plásticos, metais, papel e papelão, materiais resultantes de atividades de limpeza doméstica e pública, como restos de poda, folhas, galhos de árvores e restos de varrição.

A composição dos RSU é variável, de acordo com a época do ano e do mês, a cultura e o poder aquisitivo da população do município, entre outros fatores. Para Zanta et al. (2006) os RSU apresentam grande diversidade e complexidade, podendo alguns fatores interferir na geração dos mesmos, como fatores econômicos, sociais, geográficos, educacionais, culturais e legais, tanto em relação à quantidade gerada como na composição gravimétrica.

Ainda, segundo Naime (2005), as populações mais desenvolvidas produzem grande quantidade de resíduos de embalagens e produtos industrializados,

enquanto as populações mais pobres produzem resíduos com grande quantidade de matéria orgânica.

O gerenciamento dos RSU é de responsabilidade dos governos. A administração municipal é responsável pelos serviços de limpeza urbana de forma direta ou indireta, conforme determina o art. 7º da Lei 11.445/07.

A NBR 10.004/2004 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas define lixo como “Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos que resultam da atividade da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição” (ABNT, 2004).

Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, bem como determinados líquidos cujas características tornam inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam, para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

Tendo em vista o potencial de risco à saúde pública, os resíduos sólidos devem ser classificados adequadamente, tendo como foco três categorias de classificação que apontam diretrizes para acondicionamento, coleta, transporte, processos de tratamentos e destinação final ambientalmente adequada.

São as classificações dos resíduos, de acordo com a NBR 10.004/2004:

- **RESÍDUO CLASSE I: Perigoso** - apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade, propriedade infecto-contagiosa de característica patogênica, ou ainda conferem periculosidade, podendo apresentar risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, um aumento da mortalidade ou incidências de doenças, e/ou riscos ao meio-ambiente, quando o resíduo é manuseado de forma inadequada;

- **RESÍDUO CLASSE IIA: Não Inerte** - quaisquer resíduos que não forem caracterizados como perigosos ou como inertes e insolúveis nos termos da norma. Estes podem ter propriedades tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Este tipo de resíduo poderá ter seus componentes

solubilizados além dos limites de potabilidade, quando em contato com a água destilada ou deionizada.

- **RESÍDUO CLASSE IIB: Inerte** - resíduos sólidos inertes e essencialmente insolúveis, quaisquer resíduos sólidos não enquadrados na definição de resíduos perigosos que quando amostrados de forma representativa e submetidos ao teste de solubilização, segundo NBR 10.006/2004 - Solubilização de Resíduos Sólidos - método de ensaio, da ABNT, ou seja, quando submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados à concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, executando-se os padrões de aspecto como: cor, turbidez e sabor.

Para os efeitos da Lei 12.305/2010 os resíduos sólidos têm a seguinte classificação, de acordo com o art. 13:

I – quanto à origem:

- Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- 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;
- 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;

- Resíduos agrosilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- Resíduos dos serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteiras;
- Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

#### II – Quanto à periculosidade:

- 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 a lei, regulamento ou norma técnica.

- Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados como perigosos.

O gerenciamento dos resíduos municipais deve começar pelo conhecimento das suas características, pois vários fatores podem influenciar quali e quantitativamente, como número de habitantes, poder aquisitivo da população, condições climáticas predominantes, hábitos, costumes, cultura e nível educacional da população (GRIPPI, 2001).

De acordo com Monteiro et al. (2001) a composição gravimétrica demonstra o percentual de cada componente de uma amostra de lixo em análise em relação ao peso total desta amostra. Os componentes mais comuns de ocorrerem são papéis, metais, vidros, plásticos e matéria orgânica.

Através da determinação da composição gravimétrica é possível identificar a porcentagem média para aproveitamento dos resíduos recicláveis e da matéria orgânica, que pode ser transformada em adubo orgânico. Segundo Zanta et al. (2006, p. 6) “a composição gravimétrica é usada para avaliação de alternativas tecnológicas de tratamento fornecendo, juntamente com a taxa de geração, uma estimativa da quantidade gerada por cada categoria avaliada”.

Constata-se que aproximadamente metade dos resíduos gerados nas cidades brasileiras constitui-se de matéria orgânica, que é composta principalmente por restos de alimentos. O segundo material mais gerado é o papel, com alto grau de

reciclabilidade. Os plásticos, metais ferrosos e não-ferrosos e vidros possuem significativa importância na cadeia de reciclagem em todo o país.

Outros materiais referem-se a todo tipo de lixo composto por diferentes materiais e rejeitos, que não são passíveis de reciclagem.

A geração *per capita*, que representa a geração de lixo por habitante por dia pode ser estimada relacionando o volume de resíduos gerado por dia na cidade e o número de habitantes.

Philippi Jr e Aguiar (2005), afirmam que a geração *per capita* de resíduos é maior nas cidades maiores e mais desenvolvidas, principalmente devido à maior circulação de mercadorias, maior consumo de embalagens descartáveis e rápida obsolescência de objetos e equipamentos.

No Brasil estima-se que a geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos varie entre 0,5 e 1,2 kg/hab./dia, dependendo das condições econômicas da cidade, acarretando na produção diária de cerca de 110 a 130 mil toneladas (SISINNO, 2002).

Segundo estudos da elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos coordenados pelo Ministério do Meio Ambiente na versão final pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais a estimativa da quantidade de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos coletados no ano de 2008 em foram de 183.481,50 t/dia com um relativo aumento da geração per capita, em termos absolutos e relativos, em todas as regiões, com exceção da Região Sudeste, com média nacional de 1,1 kg/hab.dia de resíduos por habitante urbano (MMA, 2012).

Estudos realizados por IPAT/UNESC (2009; 2010; 2011) apontaram a geração *per capita* do município de Criciúma em 2007, com população de 187.506 habitantes de 0,53 kg/hab./dia; Forquilha em 2009, com população de 22.592 habitantes, com geração *per capita* de 0,35 kg/hab./dia; e Siderópolis, em 2011, com 13.068 habitantes a geração *per capita* de 0,47 kg/hab./dia.

A coleta dos resíduos sólidos tem como objetivo recolher os resíduos acondicionados por quem os gera e através de transporte adequado enviá-los a uma estação de transferência, a um local de tratamento (reciclagem) ou à disposição

final, sendo o ideal para resíduos sólidos urbanos o aterro sanitário (SANTA CATARINA, 2008).

De acordo com a NBR 13.463 (ABNT, 1995) os principais parâmetros que devem ser analisados para o perfeito dimensionamento da frota na coleta dos resíduos sólidos são: capacidade da coleta; concentração de lixo; velocidade da coleta; frequência da coleta; período de coleta; distância de transporte da coleta (tempo ocioso e efetivo); tempo de transporte; tempo de descarga; tempo de viagem; e quantidade de resíduo a coletar por dia. Outros fatores importantes citados são: a concentração, a topografia, o tipo de pavimento, o sistema viário e as condições do tráfego.

A frequência da coleta é o número de vezes na semana que é realizado o recolhimento dos resíduos em determinado local. De acordo com Philippi Jr e Aguiar (2005) a frequência da coleta deve ser definida em função do custo e do acúmulo de resíduos sólidos. Sabe-se que quanto maior a frequência, maior também será o custo operacional, e quanto menor, maior será o acúmulo nas residências, gerando odor e proliferação de vetores. Por isso, é de fundamental importância que a coleta seja bem analisada e estruturada, adotando a frequência apropriada.

Philippi Jr e Aguiar (2005, p. 283) complementam ressaltando que “não se pode descuidar da higiene e estanqueidade dos equipamentos, a fim de não espalhar o lixo pelas ruas durante a movimentação do caminhão e evitar a proliferação de vetores”.

Segundo dados do SNIS no Brasil 98,5% da população urbana possuem coleta de resíduos em suas residências (TRATA BRASIL, 2009).

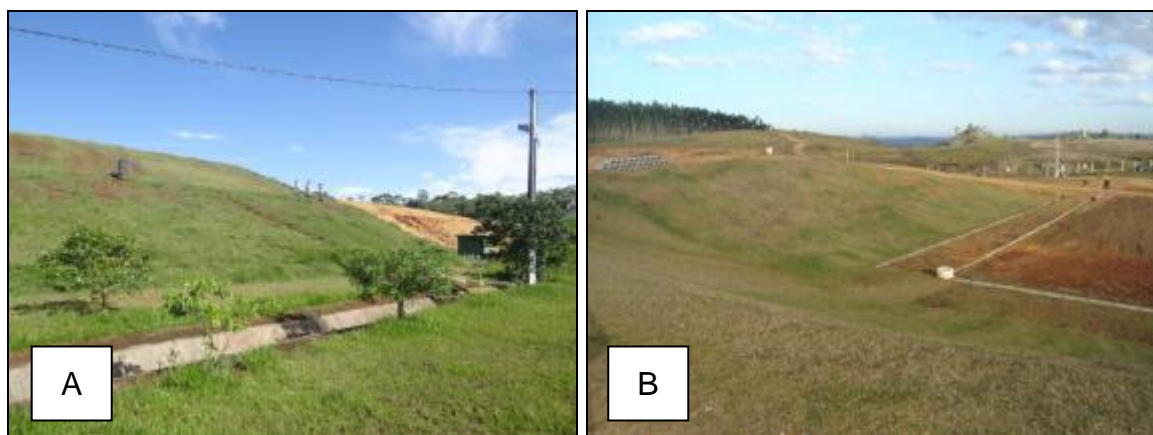
O acondicionamento correto dos resíduos é um fator importante para evitar a proliferação de vetores, problemas com odores, estéticos e bem estar, devendo ocorrer de forma a facilitar a coleta e o transporte. A população é a responsável por esta etapa (PHILIPPI JR; AGUIAR, 2005).

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos é realizada principalmente em três formas: lixões, aterros controlados e aterros sanitários. Em Santa Catarina 87,2% dos resíduos gerados tem sua disposição final em aterro sanitário ou controlado (IBGE, 2010).



Aterro sanitário é uma das técnicas mais seguras e de menor custo para disposição final de RSU. É um método de disposição final que atende a critérios de engenharia e normas operacionais, proporcionando o confinamento seguro dos resíduos, incluindo seu espalhamento, compactação, recobrimento diário com argila de baixa permeabilidade, evitando a proliferação de vetores, riscos a saúde pública e minimizando os impactos ao meio ambiente (NAIME, 2005).

Um aterro sanitário deve contar com os seguintes sistemas de proteção ambiental: sistema de impermeabilização de base e laterais; sistema de cobertura; sistema de coleta e drenagem de líquidos percolados; sistema de tratamento dos líquidos percolados; sistema de coleta e tratamento de gases; sistema de drenagem superficial; e sistema de monitoramento (LANZA et al., 2005). A destinação final dos resíduos dos seis municípios é realizada no aterro sanitário do Consórcio. A Figura 3 apresenta uma vista do aterro.



**Figura 3 – A e B) Vista do aterro do Cirsures. Fevereiro de 2012.**

Quando os caminhões que transportam os RSU dos municípios chegam ao aterro são pesados em uma balança eletrônica (Figura 4 A) para controle quantitativo dos resíduos. Após, alguns caminhões seguem para o galpão de triagem (Figura 4 B), onde é realizada a separação dos RSU e outros seguem direto para o aterro para disposição final. A triagem é de responsabilidades da Cooperativa dos Catadores do Rio América - Cooperamérica. Os rejeitos da Central de Triagem são encaminhados para o aterro.



**Figura 4 – A) Caminhão sobre a balança de pesagem. Fonte: Cirsures; B) Galpão de triagem dos resíduos no aterro do Cirsures. Fevereiro, 2012.**

Conforme relatório encaminhado pelo Cirsures à Fatma em dezembro de 2011, referente à operação do aterro sanitário, a compactação dos resíduos na frente de trabalho é realizada por um trator esteira, onde são realizadas de 6 à 9 passadas sobre a massa de lixo até alcançar o grau de compactação ideal (Figura 5 A). Na Figura 5 B mostra-se o recobrimento dos RSU depois de compactados. Este procedimento é realizado diariamente. O material utilizado para recobrimento é a argila, onde se utiliza uma camada com espessura média de 20 cm.



**Figura 5 – A) Compactação da massa de lixo; B) Cobertura do lixo com argila. Fonte: Cirsures, 2011.**

A drenagem dos gases gerados no maciço é realizada através de tubos de concreto perfurados, protegido por brita e uma tela de aço galvanizado (Figura 6). Ainda de acordo com o relatório de operação do aterro Cirsures, existem 33 vias drenantes de gás distribuídos na área do aterro.



**Figura 6 – Sistema de drenagem e queima dos gases. Fonte: Cirsures.**

O tratamento biológico do chorume é realizado em 3 (três) lagoas, sendo as duas primeiras anaeróbias (Figura 7 A) e uma lagoa aerada. Depois o chorume passa por um tratamento físico-químico, realizado na ETE – Estação de Tratamento de Efluentes apresentada na Figura 7 B. O lodo gerado no tratamento físico-químico é encaminhado para os leitos de secagem.

Além dos sistemas apresentados, o aterro do Cirsures conta com o sistema de drenagem das águas pluviais que acarreta na diminuição da quantidade de água infiltrada e conseqüentemente gera um menor volume de chorume.



Figura 7 – A) Lagoas anaeróbicas; B) ETE, tratamento físico-químico. Fonte: Cirsures, 2011.

A Limpeza Urbana é constituída por um conjunto de atividades que objetivam a limpeza da cidade, afastando resíduos que podem causar incômodo e problemas de saúde pública (PHILIPPI JR; AGUIAR, 2005). As principais atividades dos órgãos municipais além da coleta regular de lixo envolvem:

- 1) Varrição de vias públicas;
- 2) Remoção de areia de sarjetas;
- 3) Limpeza de jardins e praças;
- 4) Remoção de entulhos de construção, dependendo da quantidade e da origem;
- 5) Limpeza de galerias de drenagem;
- 6) Limpeza de canais e córregos;
- 7) Capinação e roçagem de vias e logradouros públicos.

De acordo com Magalhães (2009) os serviços de limpeza pública geralmente não são realizados de forma igual em toda a cidade, sendo que na maioria dos casos há sérias deficiências nas periferias, recebendo os serviços esporadicamente.

### 3.1.1 Resíduos Sólidos Especiais

O artigo 33 da Lei 12.305/2010 dispõe que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Conforme Art. 18 do Decreto nº 7.404/2010 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 reutilizáveis e recicláveis, devendo ser priorizada, especialmente no caso de embalagens pós-consumo, a participação de cooperativas ou de outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis.

Para cumprimento do disposto, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes ficam responsáveis pela realização da logística reversa no limite da proporção dos produtos que colocarem no mercado interno, conforme metas estabelecidas.

### **3.1.1.1 Pilhas, Lâmpadas, Baterias e Similares**

Além dos resíduos Classe IIA, os resíduos sólidos domiciliares contêm itens como pilhas e baterias, óleo de motor, latas de tintas, ceras e solventes, pesticidas, embalagens de inseticidas, produtos de limpeza, lâmpadas fluorescentes, medicamentos e resíduos que são classificados como perigosos (SISINNO; OLIVEIRA, 2002). Estes resíduos oferecem riscos à saúde humana e ao meio ambiente, devendo receber tratamento e destinação especiais quando não mais utilizados.

A Lei Estadual Nº 11.347/2000 determina que pilhas e baterias que apresentam chumbo, cádmio, mercúrio, lítio, níquel e seus compostos, aparelhos eletroeletrônicos que contenham pilhas ou baterias inseridas de forma insubstituível, lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, de vapor de sódio e de luz mista não podem ser dispostos em aterros sanitários. Sendo assim, os estabelecimentos que comercializam estes produtos, bem como os importadores, fabricantes e rede autorizada de assistência técnica, conforme a lei determina, devem aceitar a devolução por parte dos usuários das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas. A lei determina ainda que estes resíduos devem ser acondicionados adequadamente e armazenados de forma segregada até o repasse aos fabricantes e importadores. Cabe à FATMA, Polícia Ambiental e Secretaria de Estado da Saúde, no limite de suas competências, exercer a fiscalização para o cumprimento dos termos desta lei.

Em 2004 o Estado de Santa Catarina sancionou a Lei Nº 12.863 que também dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas e baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres por parte dos comerciantes destes materiais, que devem encaminhar para os respectivos fabricantes ou revendedores. De acordo com a lei, todo estabelecimento que comercializar estes resíduos deverá dispor de local e recipiente adequado, identificado e sinalizado para depósito. É proibida a destinação como lixo comum. O descumprimento da lei prevê multa de R\$ 500,00 para o estabelecimento comercial, fabricantes e revendedoras.

O Art. 5º da Lei 12.863 também determina a criação de espaços para coletores dos materiais citados anteriormente em todas as unidades educacionais das redes públicas municipal, estadual, federal e particular de Santa Catarina. Para o recolhimento e destinação final, a Secretaria da escola deverá acionar os estabelecimentos de comércio, revendedores ou fabricantes.

### **3.1.1.2 Óleo de uso Doméstico**

O óleo vegetal utilizado nas cozinhas também deve receber tratamento especial, pois quando lançado em ralos de pias ou diretamente no solo provoca inúmeros impactos ambientais ao ambiente, dentre eles, o de maior amplitude é a contaminação das águas subterrâneas. Em 2008 foi sancionada a Lei Estadual Nº

14.330, que institui o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal, Animal e de Uso Doméstico, que tem como finalidade evitar a poluição de mananciais e do solo, informar a população dos impactos ambientais, incentivar a prática de reciclagem e favorecer a exploração econômica.

### **3.1.1.3 Pneus**

A Lei Estadual Nº 12.375/2002 define como descartáveis todos os pneus que não possuem condições para reaproveitamento. Este resíduo é considerado potencialmente perigoso por representar um meio de procriação do mosquito *Aedes aegypti*. Sendo assim, os pneus devem ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que o comercializam para que estes os repassem aos fabricantes e importadores, para que sejam adotados os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final adequada, sendo que estes materiais não devem ser dispostos em aterros sanitários.

O Decreto Estadual 6.215/2002 regulamenta a Lei Estadual 12.375, que obriga os estabelecimentos sediados no Estado de Santa Catarina a receber os pneumáticos dos usuários e encaminhá-los ao fabricante ou importadores dos produtos para que seja realizada a destinação final ambientalmente adequada.

A Resolução CONAMA Nº 416/2009 também atribui às empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos a obrigação de coletar e dar destino ambientalmente adequado de acordo com uma proporção definida pela própria resolução.

Segundo o Decreto Estadual Nº 6.215/02 é proibido à disposição de pneus em aterros sanitários destinados a resíduos domiciliares, mar, rio, riachos, terrenos baldios ou queima a céu aberto.

### **3.1.1.4 Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens**

Outro resíduo perigoso que deve receber atenção para o correto gerenciamento é o óleo lubrificante, que apresenta toxicidade. A Resolução CONAMA Nº 362 de 23 de junho de 2005 estabelece que 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 seus constituintes. O Art. 3º define que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado deve ser coletado e destinado à reciclagem.

O Art. 5º da Resolução citada define que 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. Na sequência, o Art. 6º estabelece que o produtor e o importador de óleo lubrificante acabado deverão coletar ou garantir a coleta e dar destinação final ao óleo lubrificante usado ou contaminado de forma proporcional em relação ao volume total de óleo comercializado, podendo para isso, contratar empresa coletora ou habilitar-se como coletor.

A Resolução CONAMA Nº 362 orienta sobre os procedimentos necessários ao correto gerenciamento dos óleos por parte do fabricante e também do gerador.

A Lei Estadual Nº 14.496 de 07 de agosto de 2008 dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes, estabelecendo que os consumidores finais devolvam as embalagens dos óleos lubrificantes usadas para o estabelecimento comercial onde foram adquiridas. Os fabricantes, importadores e distribuidores devem dispor de centros para recebimento dessas embalagens, ficando responsáveis pela sua destinação final. Os revendedores devem receber as embalagens dos seus consumidores, armazená-las adequadamente e encaminhá-las aos centros de recebimento de embalagens usadas.

### **3.1.1.5 Embalagens de Agrotóxicos**

Devido aos riscos que estes compostos químicos oferecem à saúde humana e ao meio ambiente, existe legislação específica do Conselho Nacional do Meio Ambiente que através da Resolução Nº 334/2003 dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.



De acordo com o artigo 2º o estabelecimento comercial é o local onde se realiza a comercialização de agrotóxicos e afins, responsável pelo recebimento, controle e armazenamento das embalagens vazias de agrotóxicos nele vendidas. Os estabelecimentos comerciais, postos e centrais de recebimento devem ser licenciados pelo órgão ambiental competente, no caso de Santa Catarina a Fundação de Meio Ambiente – FATMA, conforme exigências da lei e do próprio órgão.

O destino final das embalagens vazias é de responsabilidade conjunta do fabricante, do comerciante e do produtor rural que faz uso do produto, cabendo ao órgão ambiental a fiscalização para o cumprimento dos procedimentos legais e ambientalmente corretos e ao poder público a conscientização destes atores para a importância do gerenciamento correto destes resíduos perigosos.

A Lei 9.974/2000, que altera a Lei 7.802/1989, em seu art.1º, parágrafo 2, ressalta o dever dos usuários de agrotóxicos de efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano da data da compra. E no parágrafo 5, determina que as empresas produtoras e comercializadoras são responsáveis pela destinação final adequada das embalagens.

Ainda, conforme a Lei 9.974/2000 cabe ao poder público a fiscalização da devolução e destinação das embalagens vazias de agrotóxico, bem como fiscalizar o armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização das mesmas.

Em determinação da Lei 9.974/2000 as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos devem implementar, em colaboração com o Poder Público, programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários.

Cabe ressaltar que o Art. 14 do Decreto 7.404/2010 determina que a logística reversa de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens seguirá o disposto na Lei nº 7.802/1989 e Decreto nº 4.074/2002.

### 3.1.2 Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde é de suma importância para redução de riscos, redução da geração e aumento do potencial de reciclagem dos materiais (GUADAGNIN et al., 2002).

De acordo com RDC nº 306/2004 os RSS são classificados em 5 grupos:

1) Grupo A (potencialmente infectantes) – resíduos com possível presença de agentes biológicos, que devido as suas características podem oferecer risco de infecção; são subdivididos em 5 categorias, denominados de A1 a A5;

2) Grupo B (químicos) – resíduos que contêm substâncias químicas, que podem causar riscos à saúde humana e ao ambiente, dependendo das suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;

3) Grupo C (radioativos) – materiais que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma no CNEN;

4) Grupo D (comum) – resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico, com característica parecidas com as dos resíduos domiciliares;

5) Grupo E (perfurocortantes) – materiais perfurocortantes ou escarificantes.

Conforme a mesma RDC todo gerador deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. O PGRSS deve ser documentado, apontando e descrevendo as ações relativas ao manejo dos resíduos, abrangendo as etapas de geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações desenvolvidas visando a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

Cabe às Vigilâncias Sanitárias dos Estados e municípios divulgar, orientar e fiscalizar o cumprimento da Resolução 306/2004.

Os RSS requerem técnicas e cuidados especiais no seu manuseio, desde a geração até a disposição final, após receberem tratamento específico. O primeiro passo é a segregação, que deve ser realizada de acordo com as categorias de classificação (TAKAYANAGUI, 2005).

O segundo passo é o acondicionamento, que deve estar de acordo com o tipo de resíduo (TAKAYANAGUI, 2005). O acondicionamento dos resíduos de saúde

deve ser realizado no momento da sua geração, no seu local de origem ou próximo a ele, com objetivo de reduzir as possibilidades de contaminação (NAIME apud RISSO, 1993).

Os sacos e as lixeiras devem ser dimensionados de acordo com o volume e as características dos resíduos produzidos (TAKAYANAGUI, 2005). Os sacos plásticos para armazenamento de RSS devem atender a algumas normas técnicas: NBR 9191/2002, NBR 9195/1993, NBR 9196/1993, NBR9197/1993, NBR13055/1993 e NBR13056/1993 (NAIME, 2005).

Após a separação na fonte e o acondicionamento dos RSS ocorre a etapa da coleta interna e externa. Para Naime (2005) a coleta interna é realizada dentro da unidade e consiste no recolhimento dos resíduos das lixeiras, fechamento do saco e seu transporte até o armazenamento externo. A coleta externa consiste no recolhimento dos RSS armazenados no abrigo de resíduos que serão transportados até o local onde serão realizados o tratamento e a destinação final.

Segundo Takayanagui (2005) a coleta externa e o transporte devem obedecer a critérios técnicos, devendo ser realizada por caminhão baú, sem compactação, seguindo rotinas e recomendações para proteção da guarnição e do meio ambiente.

A NBR 12810/1993 que aborda os itens exigíveis para a coleta de resíduos de serviços de saúde, determina que no veículo coletor deve: “constar em local visível o nome da municipalidade, o nome da empresa coletora (endereço e telefone), a especificação dos resíduos transportáveis, com o número ou código estabelecido pela NBR 10004, e o número do veículo coletor”.

A empresa deve possuir o kit de emergência, que deve ser utilizado pela guarnição em casos de acidente. O Kit de emergência deve obedecer aos padrões solicitados pela NBR 9735/2008.

Veículos que transportam resíduos perigosos, como resíduos de serviços de saúde, devem portar uma ficha de emergência, que devem estar de acordo com os requisitos preconizados pela NBR 7503/2012, e o CIPP - Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos, que deve ser expedido por uma empresa credenciada pelo In Metro.

O veículo transportador de cargas perigosas também deve portar documento fiscal, Licença Ambiental de Operação e MTR – Manifesto de Transporte de Cargas. Além destes documentos, o motorista deve possuir o curso do MOPP – Movimento e Operação de Produtos Perigosos.

Conforme a NBR 12809/1993, que dispõe sobre o manuseio de RSS, todos os funcionários dos serviços de saúde devem ser capacitados para segregar corretamente os resíduos e reconhecer o sistema de identificação.

Segundo a NBR 12.810/1993, a coleta dos RSS deve ser exclusiva e ocorrer a cada 24 horas.

Segundo a NBR 12.810/1993, os EPI da guarnição da coleta externa devem ser: uniforme, composto de calça comprida e camisa com manga no mínimo  $\frac{3}{4}$  de cor clara; luvas, que devem ser de PVC, impermeáveis, resistentes, cor clara e cano longo; botas; colete, no caso de coleta noturna; e boné branco. Salienta-se que se houver a transferência de RSS nas bombonas, além dos EPI citados acima o funcionário deve usar máscara.

### **3.1.3 Resíduos Sólidos de Construção e Demolição**

Os resíduos de construção civil e demolição, conforme Consoni e Peres (1995) são compostos por materiais resultantes de construções, demolições, restos de obras, reformas, limpeza de terrenos, solos de escavação etc. Geralmente são materiais inertes e passíveis de reaproveitamento. Para Boscov (2008), os RCD tem grande potencial de reciclagem, aproximadamente 80% de todo o resíduo gerado é passível de reciclagem. Segundo a Lei 12.305/2010 os RCD são os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, bem como os resultados da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

Ainda, segundo a Resolução 307/2002 do CONAMA, os resíduos de construção e demolição devem ser classificados da seguinte forma:

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

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas 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 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 (CONAMA, 2002).

Os resíduos provenientes da utilização de gesso em construção civil foram recentemente reclassificados como sendo recicláveis conforme resolução Conama 431/2011 passando da classe C para Classe B pela nova redação definida na resolução.

No Brasil, o setor da construção civil é uma grande fonte geradora de resíduos sólidos no meio urbano, com uma estimativa entre 40% e 50% dos resíduos produzidos nas cidades (JOHN, 2000; JOHN e AGOPYAN, 2000 apud RODRIGUES, 2006). Segundo Bidone (2001, p. 56), “para cada tonelada de lixo urbano recolhida, são coletadas duas toneladas de entulho oriundas da construção civil”. A geração *per capita* no Brasil está em torno de 50 kg por habitante/ano (BOSCOV, 2008).

No que compete à Legislação Brasileira sobre resíduos de construção civil e demolição, a Resolução CONAMA 307/2002 é o principal instrumento legal que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão desses resíduos, além de fixar prazos para que os municípios e geradores se adequem às regras. Esta norma foi alterada pela Resolução nº 348/2004 do CONAMA em função de ter incluído o amianto como resíduo perigoso.

Ao construir, demolir ou reformar, a população pode contratar os serviços de caçambas coletoras. No município não há empresas de coleta e transporte cadastradas, mas pode-se contratar empresas no município vizinho. Deve-se exigir que os resíduos coletados sejam encaminhados pela empresa para a reciclagem ou para aterro devidamente licenciado para este fim, não devendo lançar estes resíduos em terrenos baldios, áreas de bota-fora ou “aterramento” de banhados.

Esta recomendação é válida também para a prefeitura municipal, que deve coletar e dar destino ambientalmente adequado para os RCD gerados em obras públicas.

Como o índice de desperdício nas obras é alto, ressalta-se a importância de adotar medidas que diminuam as perdas, como avaliar a qualidade dos materiais utilizados, planejamento do canteiro de obras, reaproveitamento e reciclagem dos materiais na própria obra, alguns produtos que sobram podem ser guardados, como telhas, azulejos e tinta que podem ser utilizados futuramente para algum reparo.

A Lei 11.445/2007, art. 3, inciso I, alínea (c) considera que a gestão municipal deve englobar os resíduos de origem doméstica e os resíduos originários de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, ficando clara a delimitação dos tipos de resíduo de responsabilidade municipal. Porém, se houver flexibilidade, pode-se adotar o disposto na Resolução Conama 307/2002, que ressalta que os municípios devem elaborar, implementar e coordenar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC, onde estabelecerá diretrizes para o gerenciamento dos RCD gerados pelos pequenos geradores, podendo esta parcela ser absorvida pelas atividades desempenhadas pelo setor público (ZANTA, 2009). A implementação do PMGRCC “é instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.” Conforme artigo 5º da resolução CONAMA 448/2012.

Uma sugestão é que o município, depois de elaborar o PGRCC, tenha Pontos de Entrega Voluntária – PEV para receber pequenas quantidades de entulho. Desta forma, o município colabora para que os RCD tenham um destino adequado, não sendo depositados em locais impróprios causando degradação ao meio ambiente e afetando a saúde pública.

### **3.1.4 Resíduos Sólidos Industriais**

De acordo com a Resolução CONAMA Nº 313/02, resíduo sólido industrial é todo 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 lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas 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.

As atividades industriais são potenciais geradoras de resíduos Classe I - perigosos; Classe IIA - não inertes e Classe IIB - inertes, os quais devem receber destinação final adequada. Os resíduos Classe I devem ser dispostos em aterros para resíduos perigosos – Aterro Classe I, devido à periculosidade e riscos de contaminação ao meio ambiente e saúde pública. Os resíduos de Classe IIA e IIB devem ser destinados a aterros industriais Classe II, devidamente licenciados. Todas as atividades industriais devem ser licenciadas pelos órgãos ambientais competentes.

Ressalta-se que a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos desde a coleta, transporte até o destino final é da empresa geradora. Depósitos irregulares de resíduos perigosos geram prejuízos ambientais e à saúde da população. Segundo a Lei 12.305/2010 as empresas que geram resíduos perigosos são obrigadas a elaborar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

### **3.1.5 Resíduos com Sistema de Logística Reversa**

A logística reversa é definida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.

Para a implantação da logística reversa é necessário estarem estabelecidos os acordos setoriais, que são: o “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”.

É de fundamental importância para planejar as ações da gestão dos resíduos de logística reversa os acordos setoriais estarem estabelecidos.

São obrigados a estruturar e implementar sistema de logística reversa, segundo Lei nº 12.305/2010, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

### **3.1.6 Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Rio América – Cooperamérica**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, determina em seu Artigo 7º, Inc. XII a “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”. Na mesma Lei, em seu Art. 8º, o Inc. IV mostra que a PNRS incentiva à criação e desenvolvimento de cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis, visando assim a inclusão social dos catadores, bem como à emancipação econômica dos mesmos.

Com o objetivo de melhorar as condições de trabalho e renda dos catadores que anteriormente trabalhavam no lixão, bem como aumentar a vida útil do aterro sanitário, diminuindo o volume de resíduos sólidos dispostos, foi fundada no ano de 2004, a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis – Cooperamérica. A mesma conta, atualmente, com 18 cooperados, possui estatuto e regimento, bem como, um contrato de cessão de uso do galpão do centro de triagem, que está instalado dentro do terreno do aterro do Cirsures.

O galpão da Cooperamérica possui uma área coberta de 450 m<sup>2</sup>, dotado de piso em concreto. Há um espaço para refeitório com área de 20 m<sup>2</sup>, 02 sanitários (masculino e feminino), 01 esteira inclinada para alimentação da tulha de chegada (12 m x 0,60 m), 01 tulha de chegada do material a ser processado, 01 esteira seletiva (30 m x 0,60 m), 01 prensa de material reciclado com capacidade de 10 toneladas e 01 tulha de retirada do rejeito com volume de armazenamento de 12 m<sup>3</sup>, em aço carbono.



A Figura 8 apresenta a tulha para recebimento do material, esteira inclinada e os cooperados segregando material na esteira, no galpão da Cooperamérica.



**Figura 8 – A) Funil de recepção do resíduo que será triado; B) Cooperados trabalhando na esteira de separação. Agosto de 2012.**

A Cooperamérica possui licença ambiental de operação junto a Fundação do Meio Ambiente – FATMA, sob número 005/2010, com validade de 48 meses.

Os trabalhos no galpão ocorrem de segunda a sexta-feira das 7:00 às 17:00 horas, com intervalo para almoço e lanche da tarde. Esporadicamente, aos sábados e domingos os catadores trabalham na limpeza de festas em comunidades do interior e em empresas, em troca dos materiais reciclados.

Dos cooperados que hoje formam a Cooperamérica, as mulheres ficam na esteira nas atividades de triagem, limpeza e manutenção do local. Os homens trabalham com as atividades de prensagem, enfardamento e coleta dos materiais. A administração é realizada pelo presidente e vice-presidente, eleitos pelos cooperados.

A cooperativa possui estrutura física máxima para triagem de 45 toneladas/mês de materiais recicláveis, dentre eles: papel, papelão, plástico mole, alumínio, vidro, Polietileno Tereftalato e PET verde. Na Figura 9 observa-se alguns exemplos de materiais que são separados no centro de triagem.



**Figura 9 – Materiais segregados pela Cooperamérica: A) PET; B) Papelão; C) Latas de alumínio; D) Garrafas de vidro. Agosto de 2012.**

A coleta seletiva é realizada em parceria com a Prefeitura Municipal de Urussanga e o Cirsures. O recolhimento é realizado somente em alguns bairros de Urussanga, porém, também ocorre triagem dos resíduos recebidos dos municípios de Morro da Fumaça, Cocal do Sul e algumas vezes do município de Treviso.

Os resíduos são coletados porta a porta e também nos chamados PEV (lixeiros especiais para receber os resíduos recicláveis), instalados pela prefeitura em locais estratégicos. Além de algumas empresas de Urussanga, que doam seus resíduos, colaborando com os trabalhos da cooperativa.

Segundo os cooperados são triados diariamente uma média de 5 caminhões de resíduos, resultando em um total de 28 ton/mês de material reciclável.

Segundo Biava e Kravetz (2011), o índice de rejeito que chega à cooperativa corresponde a um alto valor, em torno de 31%, e isso pode ocorrer devido, principalmente, a 3 fatores: a falta de divulgação do programa de coleta seletiva no município, inclusive a forma como devem ser separados os resíduos na fonte, ou

seja, nas casas; falta de lixeiras de material reciclado e a concorrência com os catadores autônomos.

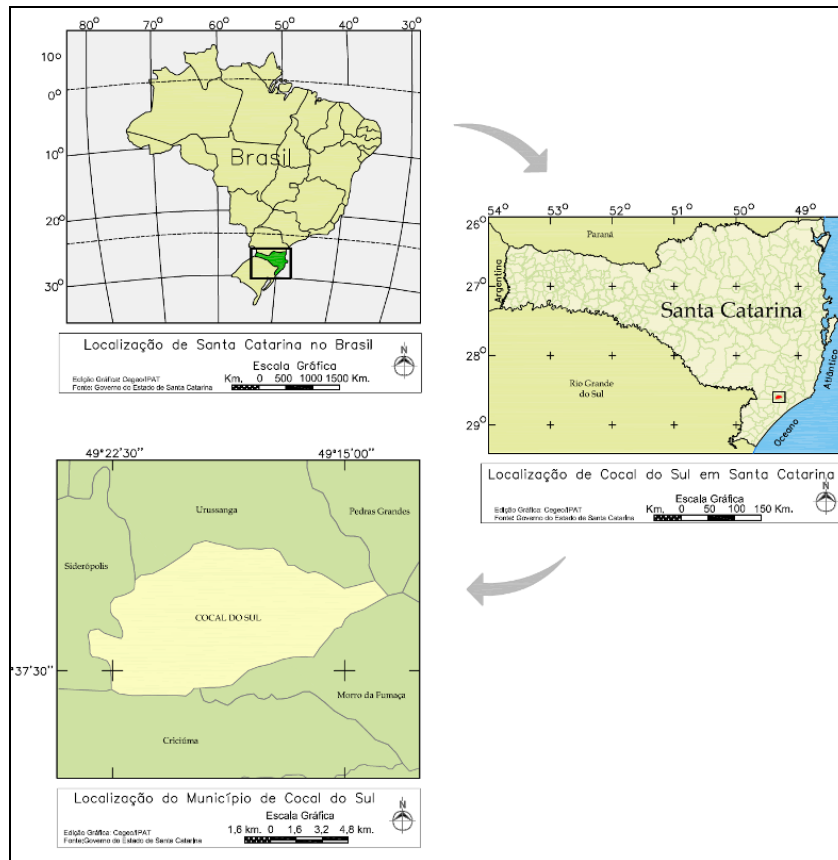
O que é arrecadado com a venda dos recicláveis é repartido igualmente entre os cooperados, de acordo com o número de dias trabalhados por cada membro. Trabalhar num centro de triagem melhora significativamente a qualidade de vida dos antigos catadores do lixão, que assim, não necessitam catar sob sol ou chuva, sujeito à adversidades.

### **3.2 Município de Cocal de Sul**

Segundo IBGE (2010) o município de Cocal do Sul teve origem de um núcleo colonial estabelecido entre Criciúma e Urussanga, no final do século XIX. O município inicialmente foi chamado de Rio Cocal, devido à numerosa existência de coqueiros ao longo do principal rio da região. Em 02 de janeiro de 1904, o núcleo tornou-se um distrito de Urussanga. Durante o século XX a agricultura no município se fortaleceu, e a partir de 1970 a indústria cerâmica iniciava suas atividades no local.

Em 26 de setembro de 1991, através da Lei 8.352, surgiu o município de Cocal do Sul, localizado no Sul do Estado de Santa Catarina, na latitude 28°36'06" e longitude 49°19'31", com altitude média de 58 metros. Pertence à Microrregião da Região Carbonífera e da AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera. As principais atividades econômicas do município são: indústria, comércio, serviços e agricultura.

O município possui uma área de 71,04 km<sup>2</sup>, sendo que 6,33 km<sup>2</sup> são de área urbana e 64,7 km<sup>2</sup> de área rural, que corresponde a 91,09% da área total do município. Segundo o Censo 2010 realizado pelo IBGE a população de Cocal do Sul em 2010 era de 15.159 habitantes, onde 12.696 habitantes residem na área urbana e 2.463 na área rural. A Figura 10 apresenta a localização geográfica do município.



**Figura 10 – Mapa de localização do município de Cocal do Sul. Fonte: IPAT, 2012.**

Para conhecer as características qualitativas dos resíduos sólidos urbanos gerados no município realizou-se um estudo de composição gravimétrica nos dias 06 e 15 de agosto. O estudo teve como objetivo conhecer a fração dos materiais que compõem os RSU.

A primeira amostragem (Amostra 1) foi realizada no dia 06 de agosto, que corresponde aos resíduos coletados na área urbana do município. A coleta ocorreu nos bairros Cristo Rei, Vila Nova e Cohab III. A segunda amostra (Amostra 2) foi coletada no dia 15 de agosto, oriunda da coleta realizada na quarta-feira, na área rural do município. O resultado da composição dos RSU de Cocal do Sul é apresentado na Figura 11.

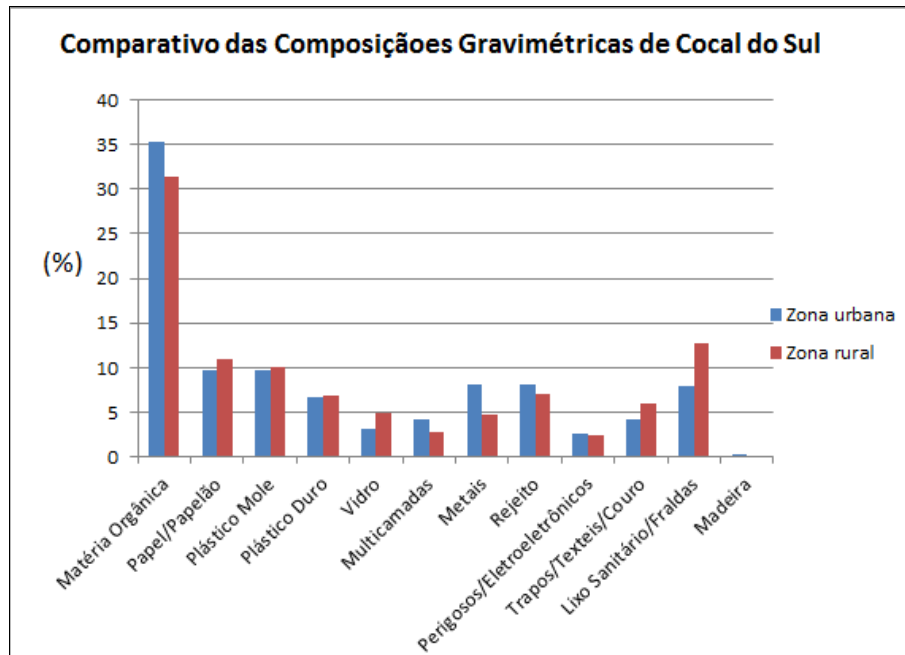


Figura 11 – Comparativo das Amostras urbana e rural referente à composição gravimétrica de Cocal do Sul.

Pode-se verificar que, conforme a tendência nacional, os resíduos mais gerados foram os orgânicos, apresentando 35,24% na Amostra 1 e 31,3% na Amostra 2. A segunda maior parcela de resíduos é composta pelos plásticos, onde somando os subgrupos (mole e duro) e realizando a média das duas amostras tem-se 16,73%. O papel ficou em terceiro lugar, com uma média de 10,37% do total da amostra. Entre os resíduos perigosos / eletrônicos estavam presentes: medicamentos, estopa e luva contaminados com óleo e lâmpada.

Para conhecer o volume de resíduos gerados no município de Cocal do Sul foram obtidas informações com o Cirsures. A geração *per capita* foi calculada com base no quantitativo de RSU que são encaminhados ao aterro sanitário para disposição final e população estimada pelo IBGE (Censo 2010).

Com base no quantitativo de RSU gerados no município de Cocal do Sul no ano de 2011 pode-se calcular a média diária de geração de resíduos sólidos urbanos (8,23 ton) e a média mensal de (246,91 ton). A geração *per capita* em 2011 foi de 0,54 kg/hab./dia, considerando os dados da estimativa do IBGE para a população do município de 15.269 habitantes.

Para o ano de 2012, período de janeiro a agosto, pode-se constatar que a tendência de aumento de geração de resíduos continuará. Analisando-se a média de

resíduos mensal para o período, com o valor de 257,15 toneladas, e uma geração *per capita* de 0,56 kg/hab./dia, considerando a estimativa de projeção populacional para o ano de 2012, segundo IBGE, de 15.376 habitantes.

Em análise comparativa anual a geração de RSU do ano de 2009 para 2010 teve um aumento de 102,30 toneladas (3,98%), e do ano de 2010 para 2011 um acréscimo de 395,19 toneladas, que representa um aumento de 13,34%. O aumento quantitativo de resíduos pode estar relacionado ao aumento da população, estabilidade econômica, ascensão social e mudança da Classe D para a Classe C.

A Tabela 1 mostra um resumo dos dados analisados.

**Tabela 1 – Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Cocal do Sul nos anos de 2009 a 2012.**

Ano	Habitantes	Geração Mensal (ton)	Geração Diária (ton)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab./dia)
2009	15.229	205,45	6,84	0,45
2010	15.159	213,98	7,13	0,47
2011	15.269	246,91	8,23	0,54
2012*	15.376	257,15	8,57	0,56

\*Dados referentes de janeiro a agosto.

Em Cocal do Sul, de acordo com a Secretaria de Obras, a coleta abrange todo o território do município. A frequência é bastante variada, podendo variar de quinze dias a cinco vezes por semana, dependendo do bairro ou localidade, sendo que na área urbana a frequência é maior.

Os proprietários dos imóveis são os responsáveis por acondicionar os RSU gerados até o momento da coleta pública. Na maioria das residências os resíduos sólidos urbanos são acondicionados em lixeiras que ficam em frente às casas. Há residências que não possuem lixeiras e o acondicionamento dos resíduos é improvisado, onde o resíduo fica sobre o muro.

Os principais problemas detectados no acondicionamento dos resíduos foram: sacolas mal amarradas ou rasgadas que provocam o espalhamento de resíduos pelas calçadas e ruas; resíduos dispostos nas lixeiras sem estarem acondicionados em sacos; falta de lixeiras em algumas residências; lixeiras precárias sem padronização ou subdimensionadas.

A coleta dos RSU no município é realizada por dois caminhões compactadores. Os funcionários que realizam a coleta são contratados da prefeitura, bem como os caminhões coletores são de posse da PMCS. A coleta é realizada no período matutino. No final da manhã os resíduos coletados são transportados até o aterro sanitário do Cirsures. A Figura 12 mostra um dos caminhões utilizados. Cada caminhão é composto por uma guarnição de cinco funcionários: um motorista e quatro garis.



**Figura 12 – A) Caminhão utilizado para coleta dos resíduos sólidos urbanos no município de Cocal do Sul; B) Parte traseira do veículo coletor. Agosto de 2012.**

Através de verificações em campo foram diagnosticadas áreas de disposição irregular de resíduos sólidos. Como exemplos, a Figura 13 mostra resíduos depositados nos bairros Jardim Itália e Cristo Rei.



**Figura 13 – A) Resíduos depositados a céu aberto na Rua João Dajori, Bairro Jardim Itália; B) Resíduo depositado incorretamente no Bairro Cristo Rei. Junho de 2012.**

### Passivo Ambiental

A Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Muller, no ano de 2000, realizou um levantamento relativo ao tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Cocal do Sul. Conforme relatório, o local de disposição era na Localidade Linha Espanhola (Figura 14). Dados do relatório revelam que os resíduos depositados eram cobertos, porém, não era realizada a drenagem do chorume, e devido as características do solo – arenoso – o chorume poderia facilmente infiltrar e contaminar o lençol freático e corpos hídricos.

No entorno do local de deposição dos RSU havia plantio de eucaliptos, a residência mais próxima situava-se a 500 metros do local.

Na Figura 14 A pode-se ter uma visão da antiga área de disposição final de resíduos em Cocal do Sul (coordenadas 667157E e 6834174N). Em visita realizada em julho de 2012, com os técnicos da prefeitura, os mesmos informaram que na área não houve nenhum tipo de recuperação ambiental Figura 14 B.



**Figura 14 – A) Antigo local de disposição final de Cocal do Sul. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Müller, 2000; B) Área do antigo lixão em Julho de 2012.**

Cocal do Sul, em acordo com o município de Urussanga, passou a encaminhar seus resíduos para o lixão de Urussanga. O lixão situava-se próximo a Localidade Rio América, perto do local onde atualmente está situado o aterro sanitário do Cirsures. Essa disposição ocorreu durante um período de 2 a 3 anos, até o aterro sanitário do Cirsures entrar em operação, em março de 2004.



### Resíduos dos Serviços de Saúde

A geração de resíduos dos serviços de saúde, de responsabilidade do município, ocorre em seis ESF – Estratégias Saúde da Família: ESF Centro, ESF Jardim Elizabeth, ESF Horizonte, ESF Jardim Itália, ESF Vila Nova e ESF Boa Vista e duas unidades de saúde - Unidade de Saúde Central e CAPS.

O gerenciamento dos resíduos oriundos de consultórios médicos, odontológicos, farmácias, laboratórios, entre outros, são de responsabilidade do gerador.

No período de janeiro de 2009 até junho de 2012 foram geradas e coletadas no município 12,54 toneladas de resíduos provenientes dos serviços de saúde, pertencentes aos Grupos A – potencialmente infectante; B – químicos e E – perfurocortantes. Não são gerados resíduos do Grupo C – rejeitos radioativos. Os resíduos Classe D – comuns, são encaminhados para a coleta pública.

O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde ocorre em várias etapas, desde a geração até a disposição final. Conforme a NBR 12809/1993, que dispõe sobre o manuseio de RSS, todos os funcionários dos serviços de saúde devem ser capacitados para segregar corretamente os resíduos e reconhecer o sistema de identificação. A vigilância sanitária do município informou que não existe treinamento periódico e/ou treinamento específico para os novos funcionários.

No dia 22 de agosto de 2012 foi realizada uma visita a campo nas unidades públicas de atendimento a saúde a fim de verificar a gestão dos RSS. Foi acompanhado a coleta externa nas seis ESF municipais onde a empresa terceirizada realiza a coleta externa. Portanto, a Unidade de Saúde Central e o CAPS não foram visitados. A coleta externa ocorre somente nas ESF do município.

Recomenda-se que a coleta externa realizada pela empresa terceirizada (Colix) seja realizada em todas as unidades de saúde e ESF do município, pois o transporte dos resíduos de uma unidade para outra, realizado por veículo comum e funcionários sem treinamento e EPI adequados, está ocorrendo de forma inadequada, em desacordo com o estabelecido pela legislação. A fiscalização referente ao cumprimento das atividades de coleta e transporte até a destinação

final dos RSS é de obrigação da Vigilância Sanitária, pertencente à Secretaria Municipal de Saúde.

A visita a campo realizada nas Unidades de Saúde/ESF teve o objetivo de verificar os serviços de coleta externa, o abrigo de resíduos e acondicionamento dos RSS. Foi diagnosticado que em algumas unidades de saúde havia coletores sem identificação correta e sem sistema de abertura sem contato manual, conforme determinam as normas vigentes. Nas ESF visitadas havia número de coletores suficientes para cada tipo de resíduo gerado. Sugere-se a padronização dos coletores internos.

Nas seis ESF existentes no município há um abrigo externo para acondicionar temporariamente os resíduos de saúde gerados. Para armazenar os RSS é utilizado um contêiner de 120 L, com o símbolo de substância infectante, que fica dentro do abrigo externo. Todos os abrigos externos são dotados de porta com cadeado, tendo acesso somente os funcionários responsáveis pela coleta interna e os funcionários da coleta externa. Bem como, possuem acesso externo facilitado à coleta, como determina a legislação.

Como a produção de RSS nas unidades de saúde em Cocal do Sul não ultrapassam 150 L diários, classifica-se como um pequeno gerador, segundo a NBR 12.809/1993. Enfatiza-se, que a coleta externa que ocorre nas seis ESF seja estendida para atender a Unidade de Saúde Central e o CAPS. As unidades de saúde devem ter seu próprio abrigo externo para armazenamento temporário dos RSS. Os abrigos externos existentes nas ESF devem ser adequados para atender às exigências da NBR 12.809/1993.

A coleta externa é realizada semanalmente, nas quartas-feiras, pela empresa Colix Soluções para Resíduos. O transporte dos RSS das unidades geradoras até a Unidade de Tratamento e destino final é realizada através de um caminhão baú, placa MJI 5229, com carroceria adaptada, da empresa Colix. O caminhão que realiza a coleta externa deve se adequar a alguns quesitos solicitados pela NBR 12810/1993, que aborda os itens exigíveis para a coleta de resíduos de serviços de saúde.

Os resíduos são encaminhados para Unidade de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde – UTRSS da Global Gerenciamento de Resíduos, localizada no

município de Içara/SC. O equipamento utilizado para tratar os RSS é a autoclave, que utiliza vapor d'água para esterilizar os resíduos. Após o tratamento os resíduos são encaminhados para o aterro industrial da Santec Resíduos.

No município foram levantados 18 estabelecimentos particulares que geram RSS, entre farmácias, clínicas e laboratórios. A responsabilidade da gestão dos RSS nestes estabelecimentos, da segregação ao destino final, é do gerador.

A fiscalização referente ao cumprimento das atividades de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS é de obrigação da Vigilância Sanitária, pertencente à Secretaria Municipal de Saúde.

### Resíduos de Construção e Demolição

Ao construir, demolir ou reformar gera-se resíduos de construção e demolição. Para dar destino aos resíduos gerados a população pode contratar os serviços de caçambas coletoras. No município não há empresas de coleta e transporte cadastradas, mas pode-se contratar empresas no município vizinho. Deve-se exigir que os resíduos coletados sejam encaminhados pela empresa para a reciclagem ou para aterro devidamente licenciado para este fim, não devendo lançar estes resíduos em terrenos baldios, áreas de bota-fora ou aterramento de banhados. Esta recomendação é válida também para a prefeitura municipal, que deve coletar e dar destino ambientalmente adequado aos RCD gerados em obras públicas.

Uma problemática que se encontra na maioria das cidades é a falta de locais adequados para receber os entulhos e programas insuficientes de reciclagem. Infelizmente, na maioria dos municípios o descarte dos RCD é realizado de forma irregular em áreas clandestinas ou de bota-fora. Os RCD podem ser utilizados para aterramento de terrenos, desde que estes tenham a devida licença ambiental.

Apesar de existirem empresas para prestar o serviço de aluguel de caçambas coletoras de RCD, alguns munícipes depositam os resíduos de construção gerados na via pública. Conforme levantamento das empresas cadastradas no município, realizado através da Relação de Econômicos em Atividade expedido pelo Setor de Tributos em junho de 2012, foi possível verificar que existem 26 empresas de construção civil e 4 empresas de terraplanagem no município.

### Resíduos agrosilvopastoris

Os cultivos agrícolas com maior ocorrência no município são: feijão, arroz, trigo, mandioca, batata inglesa, amendoim, uva, pêsego, laranja, banana, fumo, entre outros. Na pecuária, pode-se destacar a criação de suínos, bovinos e aves. Ocorre ainda no município atividades de apicultura (PMCS, 2012). Ainda, dentro dos resíduos com características orgânicas deve-se considerar os resíduos das atividades florestais.

Dos resíduos com características inorgânicas citam-se os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens.

Conforme Relatório de Econômicos em atividade do município há duas atividades cadastradas que geram resíduos agrosilvopastoris, e ainda oito agropecuárias em funcionamento, que também fazem parte da cadeia da logística reversa.

### Resíduos da Mineração

Ainda, conforme a Lei 12.305/2010 estão sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos de mineração, que contemplam os geradores na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Cadastrados no Relatório de Econômicos em atividade do município existem três empresas atuando no município com essas características.

Estabelecimentos Comerciais e de Prestação de Serviços que gerem resíduos perigosos ou que por sua natureza, volume ou composição não sejam equiparados aos domiciliares

Estes resíduos também são passíveis de elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, por determinação da Lei 12.305/2010. Foram diagnosticados 150 estabelecimentos como postos de combustíveis, lavações de automóveis, mecânicas, borracharias e agropecuárias.

### 3.3 Município de Lauro Müller

Segundo o IBGE (2010) a localidade de Lauro Müller foi fundada no ano de 1885, com a vinda dos ingleses para exploração do carvão mineral. Em 1921 tornou-se distrito subordinado ao município de Orleans, e em 1956, através da Lei Estadual nº 273, Lauro Müller foi elevado à categoria de município. Localiza-se no sul do Estado de Santa Catarina, na latitude 28°23'34" e longitude 49°23'48", com altitude média de 220 metros. Pertence a Microrregião da Região Carbonífera e da AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera. As principais atividades econômicas do município são: extração mineral, agricultura, produção avícola e suinocultura, além do turismo.

O município apresenta 10,87 km<sup>2</sup> de área urbana, correspondente a 4,03% do território total e 258,95 km<sup>2</sup> de área rural, correspondente a 95,97% do território municipal. De acordo com dados do Censo de 2010 (IBGE) a população em 2010 era de 14.367 habitantes, onde 11.106 residem na área urbana e 3.261 na área rural. A Figura 15 apresenta a localização geográfica do município.

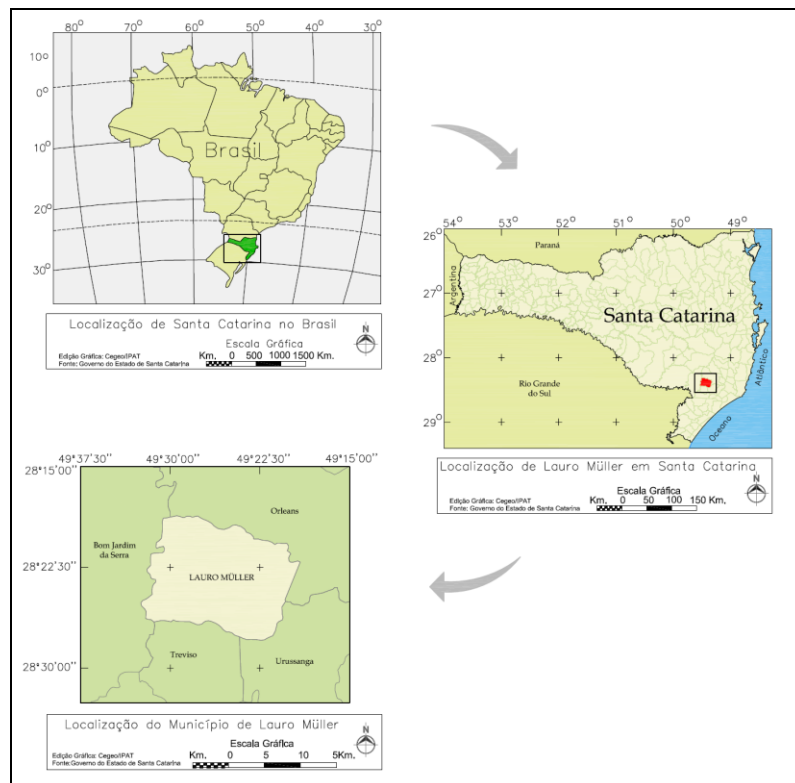


Figura 15 – Mapa de localização do município de Lauro Müller. Fonte: IPAT, 2012.

Para conhecer as características qualitativas dos resíduos sólidos urbanos gerados no município realizou-se um estudo de composição gravimétrica nos dias 03 e 24 de setembro. O estudo teve como objetivo conhecer a fração dos materiais que compõem os RSU gerados na municipalidade, para poder determinar os melhores tipos de tratamento a serem adotados.

A primeira amostragem foi realizada no dia 03 de setembro e corresponde aos resíduos gerados e coletados na área urbana do município (Amostra 1). A segunda amostra para a composição gravimétrica (Amostra 2) foi realizada no dia 24 de setembro, correspondente aos resíduos oriundos da coleta da área rural. O resultado da composição é apresentado na Figura 16.

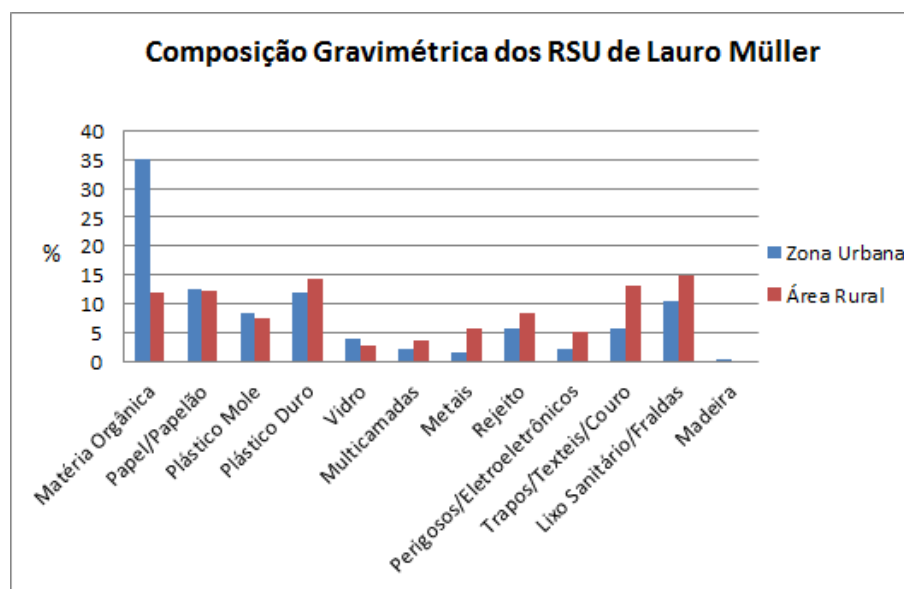


Figura 16 – Comparativo da composição gravimétrica realizada nas Amostras 1 e 2 (zonas urbana e rural).

Conforme a tendência nacional, o resíduo mais gerado na área urbana do município foram os orgânicos (35,1%). Já na área rural (Amostra 2) a fração orgânica ficou consideravelmente mais baixa (12,03%). Na Amostra 1 a segunda maior parcela de RSU é composta de plástico, somando seus subgrupos (mole e duro) obteve-se 20,97%, seguido do papel/papelão (12,55%) e lixo sanitário/fraldas (10,58%). Na Amostra 2, que são os resíduos gerados na área rural, o que predomina é a presença de plástico, somados os dois grupos representam 21,96% da amostra, seguido do sanitário/fraldas (14,95%) e papel/papelão (12,22%).

Para conhecer o volume de resíduos gerados no município foram obtidas informações com o Cirsures. A geração *per capita* foi calculada com base no quantitativo de RSU que são encaminhados ao aterro sanitário para disposição final e população estimada pelo Censo de 2010. Segundo o IBGE 7,67% das famílias não destinam seus resíduos para a coleta pública. Sendo assim, considerou-se este valor nos cálculos, diminuindo esta porcentagem do total de habitantes. Este valor foi considerado para calcular a geração *per capita* de todos os anos.

Em 2011 a média diária de geração de resíduos sólidos urbanos foi de 4,81 toneladas, sendo a média mensal de geração de 144,33 toneladas. Conforme a projeção municipal para 2011 realizada pelo IBGE (2010), a população total estimada de Lauro Müller é de 14.426 habitantes, passando para 13.411 considerando o desvio, tendo como geração *per capita* 0,36 kg/hab./dia.

Para o ano de 2012, período de janeiro a agosto, tem-se a média de resíduos mensal para o período de 164,05 toneladas, e uma geração *per capita* de 0,4 kg/hab./dia, considerando a estimativa de projeção populacional para o ano de 2012, segundo IBGE, de 14.483 habitantes e tendo 13.468 habitantes descontados os 7,67% de desvio.

Em relação à geração *per capita* de resíduos, a população de Lauro Müller gerou em 2009 (0,37 kg/hab./dia), 2010 (0,3 kg/hab./dia), 2011 (0,36 kg/hab./dia) e 2012, período de janeiro a agosto (0,4 kg/hab./dia), ficando bem abaixo da média nacional citada por Monteiro et al. (2001) para municípios com até 30 mil habitantes (0,50 kg/hab./dia), e também abaixo da média estimada para o município de Criciúma 2009 (0,53 kg/hab./dia) e Siderópolis 2011 (0,47 kg/hab./dia).

A Tabela 2 mostra um resumo dos dados analisados anteriormente.

**Tabela 2 – Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Lauro Müller nos anos de 2009 a 2012.**

Ano	Habitantes	Habitantes (considerando desvio de 7,67%)	Geração Mensal (ton)	Geração Diária (ton)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab./dia)
2009	14.173	13.158	121,28	4,04	0,31
2010	14.367	13.352	122,4	4,07	0,3
2011	14.426	13.411	144,33	4,81	0,36
2012*	14.483	13.468	164,05	5,47	0,4

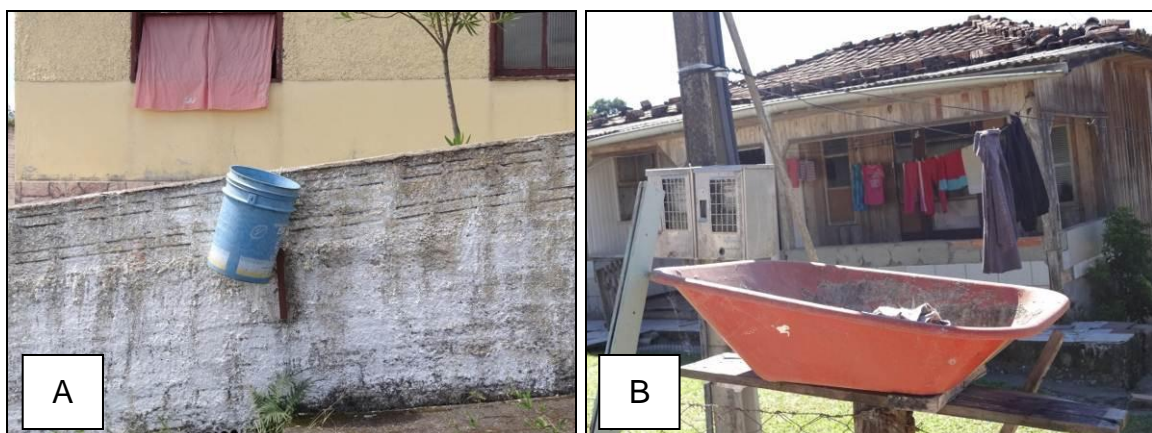
\*Dados referentes a janeiro a agosto.

De acordo com a Secretaria de Obras, o município de Lauro Müller realiza a coleta em todo o seu território. A coleta na área urbana e em algumas comunidades da área rural é realizada por empresa terceirizada e o restante da coleta na área rural é realizada pela prefeitura.

A coleta dos RSU ocorre três vezes por semana, exceto no Bairro Centro que são quatro vezes. Na área rural, em algumas localidades a coleta é realizada pela empresa Mugica, com frequência de uma a três vezes por semana, dependendo da localidade, e abrange somente o núcleo mais populoso da comunidade. O restante da coleta na área rural é realizado quinzenalmente pela PMLM.

Os proprietários dos imóveis são responsáveis pelo acondicionamento de seus resíduos até a coleta pública. Nas Figura 17 e Figura 18 pode-se visualizar diferentes tipos de lixeiras localizadas em frente às residências. Algumas residências improvisam, utilizando recipientes plásticos como baldes e banheiras. Algumas lixeiras são acondicionadas sobre suportes de madeira construídos pelos próprios moradores, outras estão penduradas nos muros das residências. Observa-se que as lixeiras são de variados tipos e tamanhos, algumas de boa qualidade e outras que precisam ser melhoradas. A qualidade das lixeiras pode variar de acordo com o poder aquisitivo. A Figura 18 também mostra exemplos.

Várias lixeiras apresentam-se subdimensionadas, chegando a danificar o seu suporte devido ao excesso de sacolas depositadas. A Figura 19 apresenta dois exemplos de lixeiras coletivas presentes nas localidades rurais.



**Figura 17– A) Balde utilizado como lixeira na Rua Manoel da Rosa, Bairro Km 1; B) Banheira utilizada para armazenar resíduos na Rua Tucano, Cohab. Março de 2012.**





Figura 18 – A) Lixeira em frente à residência na Rua 12 de Outubro, Bairro Arizona. Abril de 2012; B) Lixeira com resíduos depositados no chão na Rua Timbó, Bairro Cohab. Março de 2012.

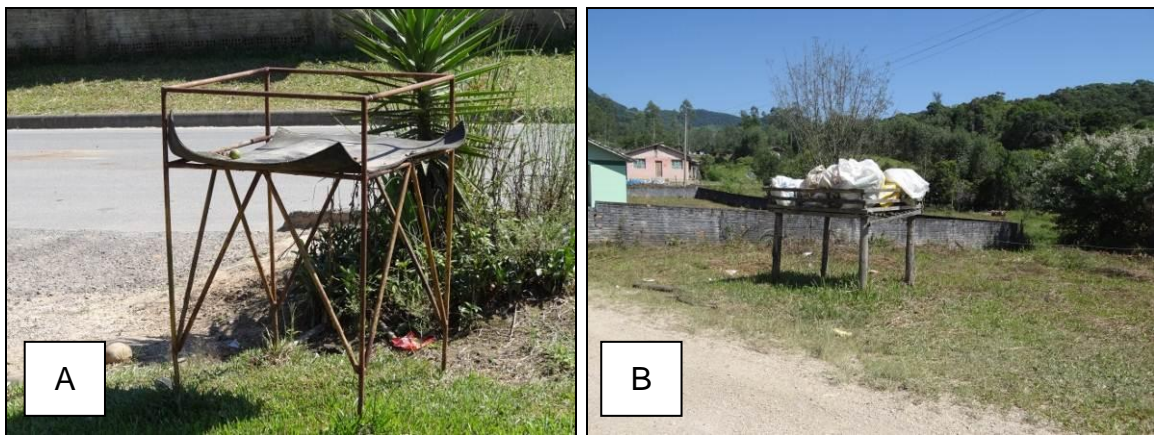


Figura 19 - A) Lixeira na Localidade Itanema; B) Lixeiras na Localidade Santa Rosa. Março de 2012.

Os principais problemas detectados no acondicionamento dos resíduos são: sacolas mal amarradas ou rasgadas que provocam o espalhamento de resíduos pelas calçadas e ruas; resíduos dispostos nas lixeiras sem estarem acondicionados em sacos; lixeiras precárias sem padronização e/ou subdimensionadas; e falta de lixeiras em algumas residências.

A execução dos serviços de coleta de Lauro Muller é realizada pela empresa Mugica Transportes Ltda, terceirizada através do Contrato Nº 175/2009. A empresa dispõe de um caminhão compactador com capacidade de 4m<sup>3</sup>, podendo coletar até 8 toneladas de resíduos. Os resíduos coletados no município são transportados até o aterro sanitário do Cirsures uma vez por dia. Algumas cargas de RSU são encaminhadas diretamente ao aterro sanitário e outras são encaminhadas ao Centro de Triagem para segregação. A empresa também transporta os rejeitos do Centro de Triagem até o Cirsures.



**Figura 20 – A) Caminhão utilizado para coleta dos resíduos sólidos urbanos; B) Coleta sendo realizada. Abril de 2012.**

Na Cláusula Sétima do Contrato nº 175/2009, estabelece a contratação pela Mugica Transportes Ltda de 5 funcionários, sendo quatro garis e um motorista. Porém, conforme verificado no acompanhamento dos trabalhos de coleta dos RSU em Lauro Müller, a guarnição para os serviços de coleta e transporte de RSU é composta por 4 funcionários, sendo um motorista e três garis. É de responsabilidade da empresa a coleta dos resíduos sólidos urbanos em todo perímetro urbano e rural do município de Lauro Müller. Porém, nas localidades rurais a coleta é realizada somente nas comunidades. O restante da área rural é realizado pela PMLM.

Para segurança da guarnição (garis) sugere-se que além do equipamento mínimo de segurança para o coletor de lixo, indicados pela NBR 12.980/1993. Para o motorista, a NBR 12.980 recomenda que utilize como equipamento de segurança calçado com solado de borracha – antiderrapante, blusa de brim e calça comprida de brim. A NBR 14.599 de 2003 estabelece os requisitos de segurança para coletores-compactadores de resíduos sólidos de carregamento traseiro e lateral. Também é importante adequar-se aos itens da NBR 12.980 de 1993, que determina os itens que compõem o equipamento de segurança para o veículo coletor.

Sugere-se que a empresa contratada Mugica Transportes Ltda disponibilize e fiscalize o uso dos equipamentos mínimos de segurança sugeridos pela NBR 14.599. Bem como, realize treinamentos com a guarnição a fim de orientá-los sobre os tipos de resíduos que não podem ser coletados pelo serviço de coleta pública e instrução e treinamento sobre os métodos seguros de trabalho.

### Problemas com Disposição Final Inadequada

Durante os meses de dezembro de 2011 a abril de 2012 foram realizadas saídas a campo a fim de constatar os principais problemas referentes à disposição final irregular de resíduos sólidos. Nas sextas-feiras a PMLM, através da Secretaria de Obras, disponibiliza o serviço de recolhimento de resíduos como entulho, poda, pneus e resíduos de grande volume, como sofás e móveis. A indicação é que o munícipe entre em contato com a Secretaria de Obras solicitando o serviço. Na Figura 21 observam-se resíduos depositados em frente às residências, possivelmente no aguardo do serviço de coleta da prefeitura. Vários pontos de disposição inadequada foram verificados, geralmente em terrenos baldios. A Figura 22 mostra dois exemplos.



**Figura 21 – A e B) Resíduos depositados nas calçadas em frente às residências na Rua Manoel da Rosa, Bairro km 1. Março de 2012.**



**Figura 22 – A) Resíduos diversos depositados em terreno baldio na área central do município; B) Disposição irregular de resíduos na Rua Padre Capeler, Bairro Cairú. Abril de 2012.**

Nos locais viciados de recebimento de resíduos é importante que a prefeitura intensifique a fiscalização, instale e mantenha placas informativas alertando sobre o enquadramento como crime ambiental o depósito irregular de resíduos.

### Passivo Ambiental

O lixão do município esteve em operação entre meados de 1998 a março de 2004. A Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Muller, no ano de 2000, realizou uma vistoria para levantar a situação referente ao tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. O documento apresentou uma avaliação da área na qual eram dispostos os RSU gerados. O espaço localiza-se no Distrito de Barro Branco, em área da antiga Mina Lazarim. A área tratava-se de um depósito de rejeito de carvão mineral, com aproximadamente 230 metros de altitude e topografia bem alterada (Figura 23). O lugar apresentava-se com ausência de vegetação, existindo apenas áreas de pastagem.



**Figura 23 - A e B) Lixão a céu aberto no município de Lauro Muller. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Müller, 2000.**

Havia a presença de catadores realizando a coleta de resíduos sólidos recicláveis. Através do Ministério Público Estadual, Através do Programa Lixo Nosso de Cada Dia, que visa a implantação de aterros sanitários e recuperação das áreas degradadas pelo depósito irregular de resíduos sólidos nos municípios catarinenses, firmou-se com o município de Lauro Müller um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta - TAC, a fim de regularizar a situação do destino final dos resíduos sólidos urbanos.

Conforme dados da prefeitura, a proposta de recuperação da área degradada pela disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos foi elaborada pela

empresa Sanetal Engenharia e Consultoria, em fevereiro de 2003. Segundo o projeto executivo, o lixão compreende uma área de vazadouro de aproximadamente 2,4 hectares, sendo composto por: fechamento do local; drenagem de líquidos percolados; unidades de tratamento de líquidos percolados; captação e queima dos gases; drenagem de águas pluviais; impermeabilização da área; plano de monitoramento; e recobrimento vegetal da área.

De acordo com documento emitido pelo CIRSURES, em novembro de 2006, foi realizada visita técnica na área do antigo lixão em agosto do mesmo ano, para acompanhar as obras de recuperação. Foi constatado pelo CIRSURES que haviam sido realizadas algumas etapas do projeto de recuperação ambiental da área. Até a referida data, o local apresentava o serviço completo de cobertura e impermeabilização das cavas onde eram depositados os resíduos, isolamento do local, plantio de mudas exóticas e gramíneas e a instalação de 3 poços piezométricos para avaliação das águas subterrâneas.

Segundo o mesmo documento, a Prefeitura, através da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, visava não realizar todas as etapas do projeto executivo, e com esse objetivo estaria contratando, na época, uma empresa para emissão de um laudo técnico ambiental comprovando a real necessidade de se realizar ou não as etapas previstas no projeto inicial. O laudo não foi disponibilizado para análise dos resultados.

Em março de 2012, realizou-se uma visita a campo, para verificar a atual situação da área recuperada. O local encontrava-se cercado com arame farpado e na sua entrada estava fixada uma placa proibindo a entrada (Figura 24 A). A finalidade da mesma é evitar o acesso de pessoas e animais na área (Figura 24 B).



Figura 24 - A) Placa na entrada da área; B) Indício da presença de animais na área. Março de 2012.

Foram verificados poços piezométricos para monitoramento das águas subterrâneas, bem como, drenos verticais para saída dos gases provenientes da decomposição da matéria orgânica. O projeto técnico previa a construção de um sistema de captação e tratamento dos líquidos percolados, que não foi efetuado.

Sugere-se que o município realize um monitoramento ambiental periódico e contínuo, para manter os sistemas de proteção ambiental em funcionamento.

#### Resíduos de Serviços de Saúde

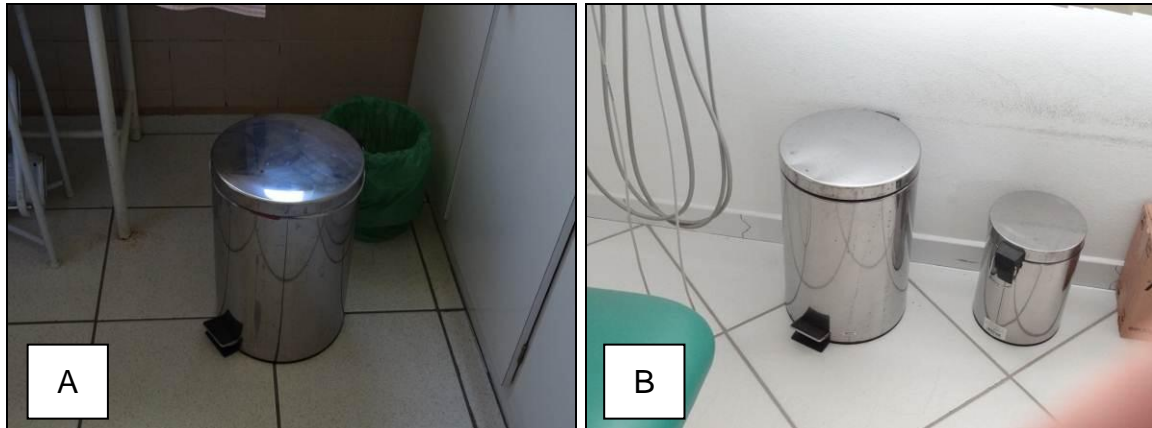
O município de Lauro Müller possui 6 (seis) Unidades de Saúde/ Estratégia Saúde da Família – ESF: ESF Centro, ESF Guatá, ESF Arizona, ESF Barro Branco, ESF Sumaré e ESF Itanema. Possui também 1 (um) Hospital Municipal - Hospital Municipal Henrique Lage.

Salienta-se que apenas os RSS gerados pelas Unidades de Saúde e pelo Hospital de Lauro Müller são de responsabilidade do município, sendo que o gerenciamento dos resíduos oriundos de consultórios médicos, odontológicos, farmácias, laboratórios, entre outros, são de responsabilidade do gerador.

De acordo com o IBGE em 2009 havia um total de doze estabelecimentos de saúde no município, sendo que oito correspondem a estabelecimentos de saúde público municipal e quatro estabelecimentos de saúde privados.

Segundo a empresa que realiza o serviço de coleta, transporte, tratamento e destino final, durante o ano de 2012, de janeiro a agosto, foram coletadas 9 bombonas de 140 L de RSS. A visita a campo realizada em abril de 2012 teve como objetivo verificar os serviços de acondicionamento dos RSS. Três unidades de saúde

do município foram visitadas. Foram verificadas algumas irregularidades na etapa de coleta, tais como coletores sem tampa, sem pedal para evitar contato manual ou sem identificação correta. A Figura 25 apresenta coletores das unidades de saúde visitadas.



**Figura 25 – A) Coletores de resíduo comum e infectante localizados no Ambulatório da ESF Centro; B) Coletores de resíduos no consultório odontológico, ESF Sumaré; Abril de 2012.**

Sugere-se a padronização dos coletores internos. Todos os recipientes devem ter tampa provida de sistema de abertura sem contato manual. Os recipientes que estiverem com ineficiência no uso do pedal para abertura da tampa devem ser trocados. Ressalta-se a importância de conhecer a quantidade de resíduos gerados diariamente em cada setor, para conseguir dimensionar o tamanho das lixeiras.

A Figura 26 apresenta os coletores de RSS e de resíduo comum no posto de emergência do Hospital Henrique Lage.



**Figura 26 – A) e B) Lixeiras do Posto de emergência do Hospital Henrique Lage. Julho de 2012.**

Conforme visita a campo pode-se averiguar que a maioria dos coletores não possuía sistema de identificação. Os coletores devem estar identificados, bem como

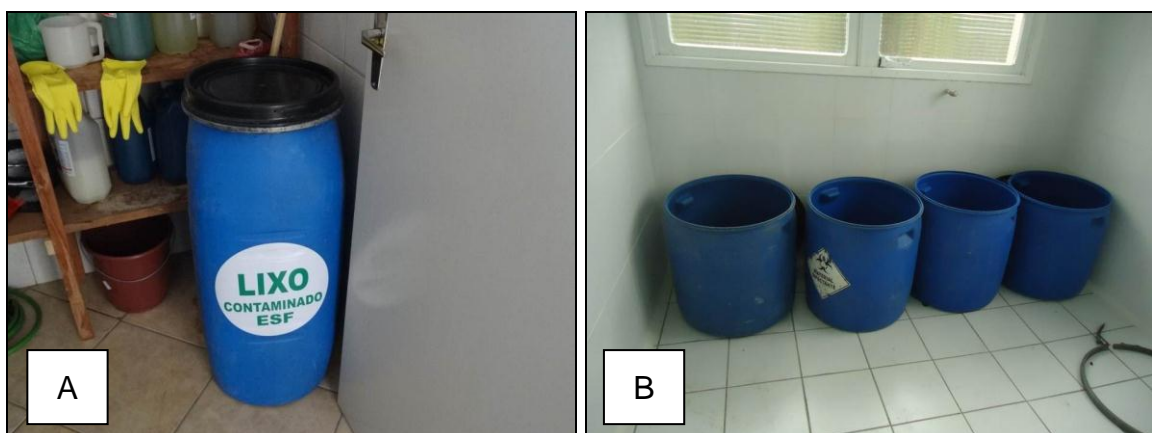
os sacos de acondicionamento, os recipientes de coleta e transporte internos e externos, e os locais de armazenamento. A identificação deve seguir os padrões estabelecidos pela NBR 7500.

Os resíduos gerados em todas as Unidades de Saúde do município são encaminhados para o abrigo de resíduos do Hospital Municipal Henrique Lage. O transporte é realizado por veículos e funcionários da Secretaria de Saúde. Portanto, a coleta externa ocorre somente em um ponto do município. A frequência da coleta externa é quinzenal.

Ressalta-se que os geradores particulares de RSS não podem transportar os RSS até o abrigo de RSS do Hospital, sem estarem atendendo os requisitos preconizados nas legislações específicas, bem como veículo utilizado. A empresa de coleta deve passar em cada ponto gerador.

O transporte interno dos RSS, que é o trajeto do ponto de geração até o local onde ele será armazenado aguardando a coleta externa, deve ser realizado por funcionário treinado e utilizando os EPI adequados, que conforme NBR 12.810/1993 são: uniforme, luva, bota, máscara, óculos e avental.

Para acondicionar os resíduos gerados diariamente e posteriormente encaminhados para o abrigo de resíduos do Hospital Henrique Lage é utilizado um contêiner, conforme Figura 27 A. Sugere-se que sejam construídos abrigos em todas as Unidades de Saúde conforme especificações da legislação e normas técnicas. A Figura 27 B apresenta o abrigo de resíduos do Hospital Henrique Lage.



**Figura 27 – A) Container para acondicionar os resíduos de serviços de saúde gerados na ESF Arizona. Abril de 2012; B) Abrigo de resíduos do Hospital Henrique Lage. Julho de 2012.**



Como a produção de RSS nas unidades de saúde e Hospital Henrique Lage não ultrapassam 150 L diários, classifica-se como um pequeno gerador, segundo a NBR 12.809/1993, tendo como opção um abrigo reduzido para armazenamento externo. Este local deve ser fechado e atender aos parâmetros citados no item 3.6. Portanto, todos os abrigos devem atender ao disposto na NBR 12.809/1993. O transporte dos RSS do Hospital Henrique Lage até a Unidade de Tratamento e disposição final é realizado pela empresa Servioeste.

Recomenda-se que a coleta externa realizada pela empresa terceirizada seja feita em todas as unidades de saúde e no Hospital Henrique Lage. Pois, o transporte realizado das unidades de saúde ao Hospital Henrique Lage feito por veículo comum e funcionário da PMLM não está de acordo com o disposto nas legislações e normas técnicas.

De acordo com o Contrato firmado entre a Prefeitura Municipal de Lauro Müller e a empresa Servioeste Soluções Ambientais, a empresa é responsável por coletar, transportar, tratar e dar destino final aos resíduos provenientes dos serviços de saúde. A PMLM paga para destinação dos resíduos R\$ 72,00 por bombona de 140 L com resíduos infectantes do Grupo A e E. Para os resíduos do Grupo B o valor pago é de R\$ 3,50 por quilograma. O contrato teve início no dia 01/02/2012 e sua vigência é de 12 meses, expirando na data 01/02/2013.

Sugere-se que seja elaborado e implantado o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, conforme RDC 306/2004, sendo realizado treinamento com os novos funcionários e periodicamente revitalizar e atualizar o programa de treinamento com os funcionários antigos.

#### Outras Fontes Geradoras

Conforme documento encaminhado pela PMLM, Relação de Empresas, existem 20 estabelecimentos que geram resíduos de serviços de saúde cadastrados no município. A responsabilidade da gestão dos RSS nestes estabelecimentos, da segregação ao destino final, é do gerador. A fiscalização referente ao cumprimento das atividades de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS é de obrigação da Vigilância Sanitária.

### Resíduos de Construção e Demolição

Como a prefeitura realiza o serviço de coleta de entulhos, a maioria dos munícipes deposita seus entulhos nas calçadas ou meio fio, no aguardo da coleta. Em alguns pontos do município observou-se a disposição irregular de resíduos de construção e demolição. A Figura 28 mostra resíduos depositados principalmente em meio fio e em cima das calçadas, atrapalhando o fluxo, especialmente de pedestres.

Os resíduos de entulho, podas e materiais volumosos coletados pela Secretaria de Obras são depositados de forma irregular em terrenos baldios. Sugere-se que a PMLM licencie um local para disposição dos RCD, ou os reutilize em obras públicas. Para os resíduos de poda sugere-se a compostagem, e para os materiais coletados não passíveis de reciclagem sugere-se que sejam encaminhados para o aterro sanitário.



**Figura 28 – A) Deposição irregular de resíduos de construção e demolição Rua 9 de Abril, Bairro Sumaré. Abril de 2012; B) Disposição irregular de RCD na Rua Tancredo Neves, Bairro Cohab. Março de 2012.**

Conforme estudo realizado por Rosa (2011), em junho de 2011, foi identificado um ponto de disposição irregular de RCD em Lauro Müller, classificado como médio e ativo. É necessário que o município fiscalize construções e reformas e estabeleça um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil – PGRCC, podendo reciclar e reutilizar os materiais em obras públicas.

Conforme levantamento das empresas cadastradas no município, realizado através da Relação de Econômicos em Atividade expedido pelo Setor de Tributos, existem 14 empresas de construção civil e 3 empresas de terraplanagem no município.

## Resíduos Sólidos Passíveis de Elaboração de Plano de Gerenciamento

### Resíduos Agrosilvopastoris

Os cultivos agrícolas com maior ocorrência no município são: milho, laranja, fumo, cana de açúcar, feijão, entre outros. Na pecuária, pode-se destacar a criação de suínos, bovinos e aves. Ocorre ainda no município atividades de apicultura (PMLM, 2012). Ainda, dentro dos resíduos com características orgânicas deve-se considerar os resíduos das atividades florestais. Conforme Relatório de Econômicos em atividade do município há oito atividades cadastradas que geram resíduos agrosilvopastoris. E ainda uma agropecuária em funcionamento, que também faz parte da cadeia da logística reversa.

### Resíduos de Mineração

Ainda, conforme a Lei 12.305/2010 estão sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos de mineração, que contempla os geradores na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. Cadastrados no Relatório de Econômicos em atividade do município existem nove empresas atuando no município com essas características.

Estabelecimentos Comerciais e de Prestação de Serviços que Gerem Resíduos Perigosos ou que por sua Natureza, Volume ou Composição não Sejam Equiparados aos Domiciliares

Estas atividades também são passíveis de elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, por determinação da Lei 12.305/2010. Através da relação de econômicos do município pode-se levantar 31 estabelecimentos.

### Resíduos Sólidos Industriais

As indústrias, que geram resíduos industriais em seus processos produtivos e instalações industriais também estão sujeitas a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos, conforme Lei nº 12.305/2010. Os resíduos industriais são bastante diversificados e foram disciplinados, anteriormente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, pela Resolução CONAMA nº. 313/2002.

A Tabela 3 apresenta os tipos e quantidade de estabelecimentos no município, dados obtidos através da relação de econômicos.

**Tabela 3 – Listagem de atividades industriais geradoras de resíduos industriais. Fonte: Departamento de Tributos, 2012.**

Tipo de Indústria	Nº de estabelecimentos
Madeireira	15
Têxtil	7
Metalurgia e fundição	7
Alimentícia	5
Moveleira	2
Cerâmica vermelha	2
Outros	2
Cerâmica Branca	1
<b>TOTAL DE ESTABELECIMENTOS</b>	<b>41</b>

### Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Para levantamento das atividades sujeitas a sistema de logística reversa obrigatória utilizou-se a relação de econômicos do município, identificando 28 comércios, entre mecânicas, agropecuárias, postos de combustíveis e borracharias. Alguns dos resíduos que compõem os de logística reversa não foram possíveis de serem catalogados, como pilhas e baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas.

Todos os comércios, distribuidores e importadores devem ter estações de recepção e armazenamento temporário para os resíduos descartados pós consumo, para posterior encaminhamento na cadeia de logística reversa com os fabricantes.

### Ações de Educação Ambiental e Coleta Seletiva

De acordo com a PMLM, as ações de educação ambiental na maioria das vezes são realizadas pela Fundação Ambiental Municipal de Lauro Müller – FAMLM. Geralmente com a participação dos alunos da rede municipal de ensino e com ênfase nas datas comemorativas de meio ambiente (dia da água, semana do meio ambiente, dia da árvore).

No ano de 2011, algumas ações foram realizadas no município. No dia 22 de março, Dia da Água, alunos do 5º ano da escola Hilário Pescador visitaram alguns rios do município. Na Semana do Meio Ambiente (6 a 10 de junho) as Localidades de Morro da Palha, Mina Nova e Rio Capivaras Alto, participaram de uma programação diferenciada nas escolas de cada comunidade, em um dia ecológico.

Com relação aos resíduos sólidos durante toda semana realizou-se a coleta de lixo eletrônico (pilhas, baterias, eletroeletrônicos, entre outros), para a população compreender a importância de destinar corretamente esse tipo de resíduo. A FAMLM também concretizou no decorrer do ano, por meio da solicitação de alguns professores, palestras referentes a diversos temas relacionados ao meio ambiente. Visitas técnicas também foram realizadas, como no Aterro Sanitário do Cirsures, em Urussanga.

Em Lauro Müller não há coleta seletiva, mas existe um Centro de Triagem onde é realizada a segregação de parte dos resíduos sólidos urbanos gerados no município. Localiza-se no Distrito Barro Branco, no local conhecido como antiga Mina Lazarin, anexo ao antigo lixão de Lauro Müller, nas coordenadas 653348E e 6855909N e altitude de 262 m. Trata-se de um galpão alugado pelos catadores de material reciclável para realização da triagem dos RSU.

Conforme informações dos trabalhadores do local nem todo RSU gerado em Lauro Müller passa pelo Centro de Triagem. Uma parcela é encaminhada diretamente ao aterro sanitário do Cirsures para disposição final.

Para segregar os resíduos no Centro de Triagem trabalham no local de 8 a 9 catadores de materiais recicláveis. Estes, não possuem vínculo empregatício com a PMLM e não estão organizados em uma cooperativa ou associação. A Figura 29 mostra o serviço de triagem sendo realizado, e local onde os RSU são depositados quando chegam ao Centro de Triagem. Não há cadastro da quantidade de catadores existente no município. Sabe-se apenas de uma pessoa que realiza a catação informal, além dos catadores que trabalham no Centro de Triagem.



**Figura 29 – Centro de Triagem de Lauro Müller. Março de 2012.**

Os resíduos que não são passíveis de reciclagem são embalados e depositados ao lado do galpão para posterior encaminhamento à disposição final no aterro sanitário. O transporte desse resíduo é realizado pela empresa Mugica Transportes, contratada da PMLM para coleta dos RSU.

Conforme informações da PMLM em abril de 2012 foi realizado o recolhimento dos rejeitos armazenados ao lado do Centro de Triagem e encaminhados ao aterro sanitário e há o intuito de organizar uma cooperativa ou associação com os trabalhadores do local e buscar novo lugar para implantação do Centro de Triagem com estrutura adequada.

Sugere-se que a PMLM regularize a situação dos catadores de materiais recicláveis, organizando-os em associação ou cooperativa ou criando vínculo empregatício com a PMLM. Também pode-se analisar a viabilidade destes trabalhadores se associarem à Cooperativa do Rio América. Após regularizada a situação dos catadores, se optarem por manter o Centro de Triagem em Lauro Müller, deve-se solicitar a licença ambiental da área, expedida pelo órgão responsável.

Deve-se definir responsabilidades de quem coleta, quem realiza a triagem e quem faz o transporte ao aterro do Cirsures. Também é de fundamental importância que seja disponibilizado e cobrado o uso dos EPI. Ainda, sugere-se um local adequado para instalação do Centro de Triagem. Conforme indicações do Manual de Coleta Seletiva do Ministério das Cidades um galpão médio, que possivelmente seria o adotado em Lauro Müller, deve conter uma prensa, uma balança, um carrinho e uma empilhadeira. Ainda o galpão para o Centro de triagem deve contar com um silo de recepção, baias, estoque para expedição e estocagem de resíduos pesados (metal e vidro).

#### Limpeza Urbana: Infraestrutura e Frequência da Limpeza de Vias Públicas

Em Lauro Müller a varrição é realizada diariamente na área central do município, no Bairro Centro (Guatá) e na Rua Visconde de Barbacena no Bairro Barro Branco. O serviço é de responsabilidade da Secretaria de Obras, que conta com 5 profissionais para limpeza.

### 3.4 Município de Morro da Fumaça

A Lei Estadual nº 816 de 27 de abril de 1962 transformou Morro da Fumaça em município. Localiza-se no sul do Estado de Santa Catarina, com latitude de 28°39'03" e longitude de 49°12'36" e altitude média de 18 metros. Pertence à Microrregião da Região Carbonífera e da AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera. Sua economia está baseada na indústria de confecção e cerâmica, extração mineral e agricultura (Figura 30). O município apresenta 62,83 km<sup>2</sup> de área urbana, correspondente a 75,5% do território total e 20,25 km<sup>2</sup> de área rural, correspondente a 24,5% do território municipal. A população é de 16.126 habitantes (IBGE, 2010).

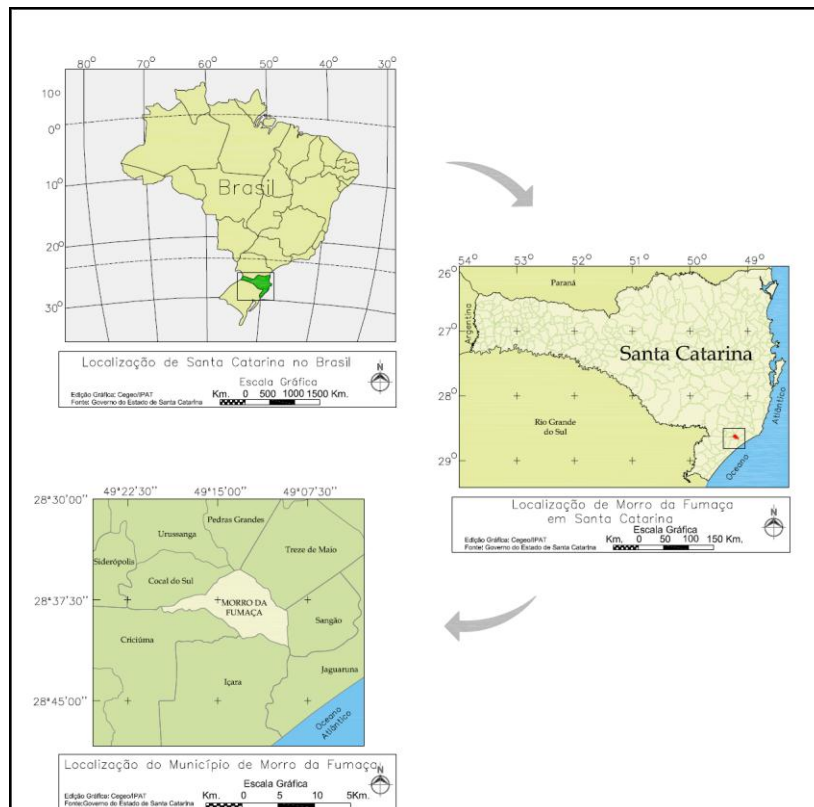


Figura 30 - Localização do Município de Morro da Fumaça. Fonte: IPAT, 2012.

Com o objetivo de identificar a porcentagem média dos resíduos recicláveis e da matéria orgânica, foram realizadas duas amostragens, nos meses de julho e agosto de 2012, buscando determinar a composição gravimétrica para os RSU do município. A primeira amostra foi coletada no dia 23 de julho, sendo a rota referente à área rural e do Distrito Estação Cocal. A segunda amostra foi coletada no dia 09

de agosto, oriunda da coleta realizada em toda área urbana. Um comparativo entre Amostra 1 e Amostra 2 é apresentado na Figura 31.

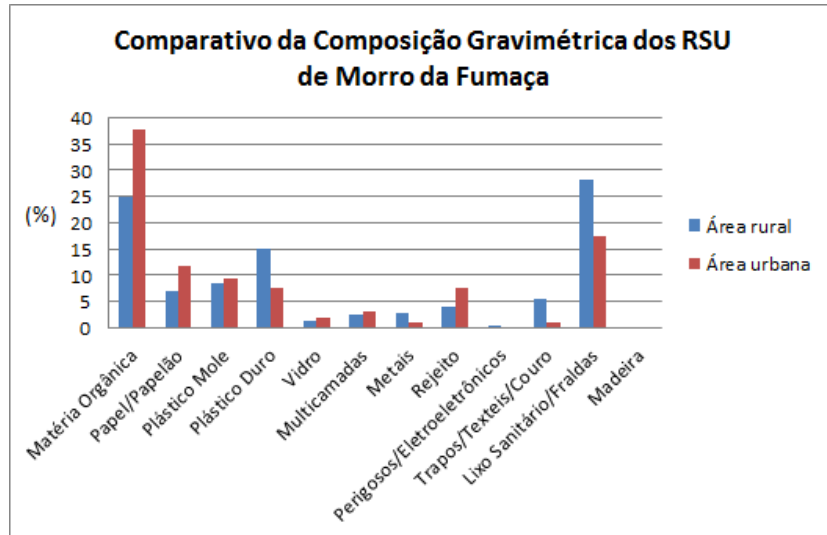


Figura 31 - Comparativo da Amostra 1 e Amostra 2 dos RSU de Morro da Fumaça.

Fazendo uma análise pode-se verificar que o resíduo com maior percentual na Amostra 1 foi o lixo sanitário/fraldas, que corresponde a 28,06%, seguido pelos orgânicos (24,76%). Na Amostra 2, os valores da fração orgânica seguiram a tendência nacional, apresentando-se como o resíduo mais gerado (37,68%). Comparando as Amostras 1 e 2, verifica-se que houve considerável diferença entre os valores de orgânicos encontrados (13%), sendo que os RSU coletados do roteiro que compreendia a área urbana, apresentou-se com o maior valor.

O segundo resíduo que apresentou significativa geração foi o plástico, onde somando os seus subtipos (mole e duro), pode-se obter valores na ordem de 23,56% e 16,82% dos resíduos da Amostra 1 e 2, respectivamente. O papel/papelão apresentou valores de 7,02% na Amostra 1 e 11,88% na Amostra 2. Tais resíduos possuem alto grau de reciclabilidade. Na Amostra 1 os lixos tóxicos/perigosos se mostraram presentes, foram encontradas pilhas, remédios e lâmpadas.

Para conhecer o volume de resíduos gerados no município de Morro da Fumaça foram obtidas informações com o Cirsures, responsável pelo aterro sanitário onde é realizada a disposição final dos RSU.

A geração *per capita* foi calculada com base no quantitativo de RSU que são encaminhados ao aterro sanitário para disposição final e população estimada pelo IBGE. Deve-se considerar a parcela de famílias que declara, através do Censo



(2010) realizado pelo IBGE, não destinar seus resíduos para a coleta pública, que representa 3,68%. Esta porcentagem foi diminuída do total da população, e foi considerado para calcular a geração *per capita* de todos os anos. Existe uma pequena fração de RSU que é desviada do destino final, seja pela ação de catadores autônomos ou outro destino dado nas próprias residências.

No ano de 2011, a média diária de geração de resíduos sólidos urbanos no município de Morro da Fumaça foi 8,54 toneladas, e a média mensal de geração de RSU foi de 256,05 toneladas. Conforme estimativa do IBGE a população de Morro da Fumaça em 2011 era de 16.247 habitantes, considerando o desvio de 3,68%, população de 15.653 habitantes, tem-se a geração *per capita* de 0,54 kg/hab./dia.

Segundo os dados obtidos, até o mês de agosto do ano de 2012, o quantitativo de RSU gerado foi de 2.038,29 toneladas, com uma geração mensal média (até agosto) de 254,78 toneladas, e uma média diária de 8,49 toneladas. A geração *per capita* de RSU até o mês de agosto foi de 0,6 kg/hab./dia, considerando a estimativa do IBGE de uma população de 20.356 habitantes e desvio de 3,68%, considerando nos cálculos população de 15.770 habitantes.

Em relação à geração *per capita* de resíduos a população gerou em 2011 0,54 kg/hab./dia. Nos anos de 2009 e 2010 ficou um pouco abaixo da média nacional citada por Monteiro et al. (2001) para municípios com até 30 mil habitantes (0,50 kg/hab./dia), e no ano de 2011 ficou na mesma média estimada para o município vizinho de Criciúma (0,53 kg/hab./dia). A Tabela 4 apresenta um resumo dos dados apresentados anteriormente.

**Tabela 4 – Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Moro da Fumaça nos anos de 2009 a 2012.**

Ano	Habitantes (IBGE)	Habitantes (considerando desvio de 3,68%)	Geração Mensal (ton)	Geração Diária (ton)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab./dia)
2009	16.115	15.521	218,30	7,18	0,46
2010	16.126	15.532	230,41	7,57	0,49
2011	16.247	15.653	256,04	8,42	0,54
2012*	16.364	15.770	254,78	9,57	0,6

\*Dados referentes de janeiro a agosto.

De acordo com a Secretaria de Obras, a coleta abrange todo o território do município. Na área urbana e rural é feita através de dois caminhões compactadores.

Os funcionários são da prefeitura. A coleta ocorre de uma a três vezes por semana, dependendo do bairro ou localidade. Pode-se visualizar diferentes tipos de lixeiras localizadas em frente às residências. Algumas improvisam utilizando tanques de lavar sem uso (Figura 32 A).



**Figura 32 – A) Tanque de roupas utilizado como lixeira na Rua José Carlos Frasson, Napolini; B) Rua Marcos Savi, Bairro Monte Verde. Fevereiro de 2012.**

Problemas como lixeiras mal dimensionadas, com excesso de resíduos depositados e lixeiras subdimensionadas, com sacolas no chão foram verificados no município. A Figura 33 mostra alguns exemplos.



**Figura 33 – A) Lixeira subdimensionada na Rua Independência (janeiro de 2012); B) Lixeiras com excesso de resíduo na Rua Francisco Corner, Bairro Jussara. Fevereiro de 2012.**

Na Figura 34 A uma lixeira municipal localizada na área central do município, e na Figura 34 B lixeiras para acondicionar os resíduos da coleta seletiva, atualmente a lixeira de resíduos orgânicos não está mais no local, ficando somente a lixeira para resíduos secos.



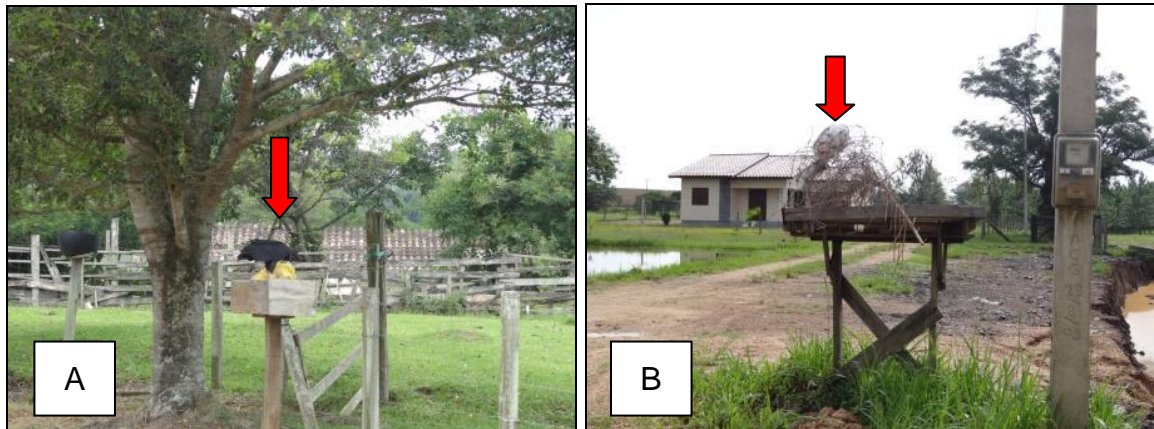
**Figura 34 – A) Lixeira municipal na área central de Morro da Fumaça; B) Lixeira para coleta seletiva no centro do município. Dezembro de 2011.**

Os principais problemas detectados no acondicionamento dos resíduos são: sacolas mal amarradas ou rasgadas que provocam o espalhamento de resíduos pelas calçadas e ruas; resíduos dispostos nas lixeiras sem estarem acondicionados em sacos; falta de lixeiras em algumas residências; lixeiras precárias sem padronização e subdimensionadas.

Na área rural a coleta ocorre de uma a duas vezes por semana. Segundo os autores Philippi Jr e Aguiar (2005), o ideal nos locais de difícil acesso à coleta é que sejam instaladas lixeiras coletivas, instaladas em pontos estratégicos para que a população de determinada região concentre seus resíduos, no aguardo da coleta pública municipal.

Pode-se observar a partir do apresentado na Figura 35 A, a importância de colocar os resíduos na lixeira apenas no dia da coleta. Quanto maior a quantidade de tempo que os resíduos ficarem depositados na lixeira no aguardo da coleta pública, maiores as chances de atrair vetores. A lixeira apresentada na Figura 35 B tem acondicionado arame farpado sem embalagem correto, o que pode ocasionar um acidente de trabalho com o funcionário da coleta pública.

Como na maioria das localidades a coleta é realizada uma ou duas vezes por semana, o aconselhável é que a população seja instruída a depositar seus resíduos na lixeira no dia anterior a coleta, para evitar a ação de vetores e intempéries. Sugere-se também, que em pontos estratégicos das localidades a PMMF instale placas informando o dia da coleta.



**Figura 35 – A) Lixeira na Linha Barracão, no detalhe um urubu; B) Lixeira contendo arame farpado na Rod. Líbero Fortunato Bortolato, na localidade de Linha Cabral. Fevereiro de 2012.**

De acordo com o Código de Posturas do município, instituído através da Lei 1.129/2003, o art. 123 determina que em cada edifício habitado é obrigatório a existência de vasilhame adequado para acondicionar os resíduos, devem ser providos de tampa e serem mantidos em boas condições de utilização e higiene. A responsabilidade de fiscalizar o previsto no art. 123 é da prefeitura.

A coleta dos RSU no município é realizada por dois caminhões compactadores, os funcionários que realizam a coleta são contratados da prefeitura, o caminhão também é de posse da PMMF (Figura 36). Os resíduos são coletados no município e transportados até o aterro sanitário do Cirsures, localizado em Urussanga.



**Figura 36 – A e B) Caminhão de coleta de RSU. Março de 2012.**

Segundo informações da PMMF (Secretaria de Obras) os funcionários que compõem a guarnição não realizam a coleta de resíduos de oficina, resíduos de serviços de saúde, lixo eletrônico e material de poda.

Para segurança da guarnição (garis) sugere-se que utilizem o equipamento mínimo de segurança para o coletor de lixo, indicados pela NBR 12.980 de 1993, composto de: uniforme (camisa - nas cores amarela, laranja ou vermelha - e calça comprida de brim); luva de raspa de couro; calçado com solado antiderrapante; boné; e capa de chuva.

Para o motorista a NBR 12.980 recomenda que utilize como equipamento de segurança calçado com solado de borracha – antiderrapante, blusa de brim e calça comprida de brim.

A NBR 14.599 de 2003 estabelece os requisitos de segurança para coletores-compactadores de resíduos sólidos de carregamento traseiro e lateral. Como requisitos, determina ao empregador a responsabilidade de instruir e treinar os funcionários que trabalham na operação sobre os métodos seguros de trabalho. Bem como, deve-se estabelecer um programa de inspeção periódica e regular de todos os equipamentos, para assegurar boas condições de operação. No veículo devem constar avisos de segurança. Nos anexos da NBR 14.599 está indicada a padronização de cada aviso. O caminhão coletor de resíduos de Morro da Fumaça deve adequar-se a estes avisos.

Também é importante adequar-se aos itens da NBR 12.980 de 1993, que determina os itens que compõem o equipamento de segurança para o veículo coletor. Sugere-se que a PMMF disponibilize e fiscalize o uso dos equipamentos mínimos de segurança sugeridos pela NBR 14.599. Bem como, realize treinamentos com a guarnição a fim de orientá-los sobre os tipos de resíduos que não podem ser coletados e instrução e treinamento sobre os métodos seguros de trabalho.

#### Problemas com Disposição Final Inadequada

No período de dezembro de 2011 a março de 2012, foram realizadas saídas a campo nas áreas urbana e rural a fim de verificar *in loco* os principais problemas relacionados à disposição irregular de resíduos sólidos.

Vários pontos de descarte foram diagnosticados. A Figura 37 mostra alguns pontos.



**Figura 37 – A) Rua José Carlos Frasson, Bairro Naspolini; Março 2012. B) Av. Celeste Recco. Janeiro de 2012.**

Cabe a PMMF, segundo o Código de Posturas do município, fiscalizar a limpeza dos terrenos. Em Morro da Fumaça não é permitido queimar, mesmo que seja nos próprios quintais, lixo ou quaisquer detritos ou objetos em quantidade capaz de molestar a vizinhança.

É de responsabilidade do proprietário recolher e dar destino final adequado a materiais de poda e entulho resultante de limpeza ou construções em suas residências ou terrenos, segundo o Código de Posturas do município.

Tendo em vista a geração significativa de resíduos de podas e varrições recomenda-se que o município implante um sistema de coleta e compostagem, podendo gerar adubo orgânico. Nas áreas que foram depósitos irregulares de resíduos é importante que a prefeitura intensifique a fiscalização, instale e mantenha placas informativas alertando sobre o enquadramento como crime ambiental o depósito irregular de resíduos.

### Passivo Ambiental

Em 1995 a Prefeitura de Morro da Fumaça com o intuito de melhorar a qualidade ambiental no município, dando uma destinação final mais adequada aos resíduos sólidos urbanos gerados pela municipalidade, solicitou à FATMA – Fundação de Meio Ambiente de Santa Catarina licença de um projeto de aterro controlado de resíduos urbanos (Prefeitura de Morro da Fumaça, 1995). O aterro controlado foi projetado para atender uma população de 12.000 habitantes que gerava na época em média 4 toneladas de resíduos por dia.

Antes da implantação do aterro controlado, em 1995, os RSU gerados eram dispostos em terrenos de terceiros, sem os controles necessários. Eram dispostos a céu aberto e expostos a proliferação de vetores, comprometendo a qualidade do meio ambiente e a saúde pública.

A área escolhida para implantação do aterro controlado era de uma empresa que extraía argila, que cedeu o local à PMMF, ficando a prefeitura responsável por manter em boas condições os acessos, cercar a área, cobrir semanalmente o lixo, nivelar o terreno e proibir a catação. No local escolhido, de acordo com o projeto elaborado pela PMMF, existiam antigas jazidas de argila, havendo na área várias escavações. Portanto, a intenção do projeto era utilizar uma área basicamente impermeável devido à existência da argila, e com a deposição de resíduos devolver a altura normal da superfície.

Um dos fatores de escolha da área era a localização, por estar situado entre Estação Cocal e o núcleo urbano de Morro da Fumaça, que eram ligados pela rodovia MOF 310, atual SC-445, facilitando e baixando os custos do transporte. A área escolhida estava de acordo com o zoneamento regulamentado pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de dezembro de 1994.

Segundo o projeto da PMMF o aterro controlado contava com: cadastramento do local; limpeza manual de picadas para investigação geológica e geotécnica; limpeza manual e mecânica, para regularização da superfície; regularização de acessos e do pátio de manobras e estocagem, com saibro de boa qualidade; guarita, para eventuais problemas e para guardar materiais de reposição; drenagem pluvial para proteção do aterro; cercas de arame farpado para isolamento do local; a disposição do material de cobertura em pátio especialmente escolhido; a disposição do lixo diariamente, e cobertura semanal com saibro; ficando determinado que assim que o local estivesse cheio seria colocado solo fértil e feito o reflorestamento com espécies nativas.

Considerando o volume de RSU, no projeto do aterro ficou definido que na primeira etapa do aterro a cava escolhida para deposição levaria 2 anos e sete meses para ser preenchida, e posteriormente teria que ser encontrado outro local para disposição dos RSU. Segundo informações dos técnicos da PMMF, o aterro controlado operou, conforme o projeto, de 1995 ao ano de 2000. Após esse período,

os sistemas de controles ambientais utilizados foram interrompidos, fazendo com que o aterro controlado se tornasse um lixão.

A Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Muller, no ano de 2000, realizou um levantamento relativo ao tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Morro da Fumaça.

Conforme relatório da Polícia Ambiental o local utilizado para disposição final dos RSU do município foi classificado como um lixão. Parte do lixo depositado era coberto com argila, conforme observa-se na Figura 38. Ainda, de acordo com o relatório, não foram encontrados no local animais domésticos e não foi detectada a presença de resíduos de serviços de saúde. Porém, havia indícios de presença de catadores no local. Consta ainda no relatório que a PMMF não possui licença ambiental de operação.

O lixão ficou em operação no município até o Cirsures entrar em operação, em março de 2004. O Ministério Público, através da assinatura de um TAC – Termo de Ajustamento de Conduta exigiu que além de dar destinação final adequada aos RSU gerados, a PMMF deveria recuperar a antiga área de disposição dos resíduos, o lixão.



**Figura 38 – A e B) Antigo lixão de Morro da Fumaça. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Müller, 2000.**

Conforme dados da PMMF o projeto técnico para recuperação da área degradada foi elaborado pela empresa Sanetal Engenharia e Consultoria, em julho de 2003. Conforme o projeto técnico a área que compreende o lixão fica no Bairro Linha Serafim, a 3 km do centro do município, com área a ser recuperada estimada em 0,57 hectares e tempo de disposição irregular de aproximadamente 8 anos. O lixão fica a cerca de 50 m do rio Urussanga e próximo a uma cava de mineração.



Conforme documento emitido pelo CIRSURES em novembro de 2006, referente ao relatório e cronograma das atividades de recuperação dos lixões que compõem os municípios do consórcio, foi realizada visita a campo na área do antigo lixão em agosto de 2006 para acompanhar as obras de recuperação. Foi constatado que algumas etapas da recuperação já haviam sido realizadas: terraplanagem, estabilização, impermeabilização e recomposição paisagística. Foi levantado no relatório que a PMMF deveria realizar um melhor recobrimento em alguns pontos da área, para melhorar a efetividade da impermeabilização da superfície do antigo lixão.

Para as etapas faltantes foi definido um novo cronograma, com o prazo de julho de 2007 para conclusão das obras, que incluía impermeabilização de alguns pontos da área; sinalização; drenagem das águas pluviais; drenagem e tratamento dos líquidos percolados; drenagem e queima de gases; e monitoramento do lixão.

Através do contrato nº 36/2008 a PMMF contratou a empresa Engespe – Construções e Pavimentações Ltda, para realizar a recuperação, manutenção e proteção do lixão municipal. Conforme pode-se constatar em visita a campo realizada em dezembro de 2011, a PMMF mantém a área do antigo lixão cercada, há um portão restringindo o acesso e havia uma placa no local informando que se trata de uma área de recuperação ambiental. A Figura 39 apresenta uma vista frontal da área recuperada.



**Figura 39 - Vista da área recuperada do antigo lixão. Dezembro de 2011.**

O projeto técnico previa a construção de um sistema de captação e tratamento dos líquidos percolados, que não foi efetuado. Segundo os técnicos da PMMF a FATMA dispensou este item do projeto. Sugere-se que o município realize um monitoramento ambiental periódico e contínuo, para manter os sistemas de proteção ambiental em funcionamento.

#### Resíduos de Serviços de Saúde

O município de Morro da Fumaça possui seis Unidades Básicas de Saúde e quatro ESF – Estratégias Saúde da Família. De acordo com o IBGE em 2009 havia 10 estabelecimentos de saúde público municipal e 5 estabelecimentos de saúde privados.

No período de janeiro de 2010 até dezembro de 2011 foram geradas e recolhidas pelo município quase 3,5 toneladas de resíduos provenientes dos serviços de saúde, pertencentes ao Grupos A – potencialmente infectante; B – químicos e E – perfurocortantes. Não são gerados resíduos do Grupo C – rejeitos radioativos. Os resíduos Classe D – comuns, são encaminhados para a coleta pública.

A Prefeitura, através do Fundo Municipal de Saúde, contratou a empresa Global Gerenciamento de Resíduos para a realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final dos resíduos de serviços de saúde provenientes das unidades de saúde do município. Os resíduos comuns seguem para a coleta pública dos RSU, realizada pela prefeitura municipal. No contrato consta que o serviço de coleta deve ocorrer no Pronto Atendimento, na Unidade de Saúde Central e em todos os Postos de Saúde localizados no município.

A fiscalização referente ao cumprimento das atividades de coleta e transporte até a destinação final dos RSS é de obrigação da Vigilância Sanitária, pertencente à Secretaria Municipal de Saúde.

Nas saídas a campo realizadas em março de 2012 foram visitadas as unidades onde ocorria a coleta externa. A coleta externa ocorre somente na ESF Antônio Maurício Gomes, na Unidade de Saúde Básica Wivaldo Luciano (Graziela), na ESF Perpétua Zeferino Martins (Central) e na ESF Alfredo Valsequi. As visitas

tiveram o objetivo de verificar os serviços de coleta externa, o abrigo de resíduos e acondicionamento dos RSS.

Alguns problemas no procedimento de coleta foram identificados, como lixeiras sem sistema de identificação, com a tampa e o pedal quebrados. A Figura 40 mostra alguns exemplos. A Figura 41 apresenta coletores de RSS do Grupo E (perfurocortantes). Em B pode-se observar excesso de RSS no coletor. Nas duas imagens observa-se que os coletores de perfurocortante não estão montados corretamente, e em B o coletor não está com as alças para fora, como indicado.

É importante, para conseguir dimensionar o tamanho das lixeiras, conhecer a quantidade de resíduos gerados diariamente em cada setor.

Sugere-se a padronização dos coletores internos. Os recipientes que estiverem com ineficiência no uso do pedal para abertura da tampa devem ser trocados, bem como os que estiverem com problemas na tampa.



**Figura 40 – A) Coletores de resíduo comum e infectante localizados na sala de curativos, ESF Perpétua Zeferino Martins; B) Coletor de resíduo comum e infectante localizado na sala do consultório odontológico, ESF Antônio Maurício Gomes; C) Coletores de resíduos comum e infectante localizados na sala curativo, ESF Antônio Maurício Gomes, detalhe pedal quebrado;**

**D) Coletor de resíduo comum e infectante na sala de preventivo da ESF Antônio Maurício Gomes. Março de 2012.**



**Figura 41 – A) Coletor de resíduo do Grupo E (perfurocortante), Sala de vacina, ESF Antônio Maurício Gomes; B) Sala de procedimento, USB Wivaldo Luciano. Março de 2012.**

Para acondicionar os RSS gerados diariamente e coletados (coleta externa) apenas nas segundas-feiras, na ESF Perpétua Zeferino Martins é utilizado um contêiner de 120 L, com o símbolo de substância infectante, que fica na parte externa da unidade.

Na visita averiguou-se que a quantidade de contêineres era insuficiente, ficando resíduos fora do recipiente (Figura 42 A), inclusive uma caixa de perfurocortante (Figura 42 B). O local onde os contêineres estavam depositados não era coberto, nem fechado, portanto os RSS ficavam expostos à ação de intempéries, bem como de fácil acesso a qualquer pessoa ou mesmo animais.

Na ESF Antônio Maurício Gomes (Naspolini) os resíduos ficam armazenados em um contêiner, localizado em um depósito dentro da Unidade, junto com outros tipos de materiais (Figura 42 C e D). No contêiner não há identificação do tipo de resíduo armazenado.



**Figura 42 – A e B) Local destinado ao armazenamento externo dos RSS ESF Perpétua Zeferino Martins; C e D) Sala utilizada para armazenar os RSS na ESF Antônio Maurício Gomes. Março de 2012.**

Na USB Wivaldo Luciano há um abrigo externo para armazenar os resíduos (Figura 43 A). Além dos resíduos gerados na Unidade também são armazenados os resíduos de outras unidades. Dentro do abrigo há um contêiner utilizado para armazenar os RSS (Figura 43 B). A legislação permite que um mesmo abrigo de resíduos seja utilizado por dois geradores de RSS, quando estes são anexos um ao outro. Portanto a atual situação não está em conformidade com o previsto em Lei. Na ESF Alfredo Valsechi os resíduos ficam armazenados em um contêiner na parte externa (Figura 43 C e D). Foi verificado na visita a campo que o contêiner não possui identificação. O local onde está situado o contêiner é de fácil acesso a pessoas não autorizadas.



**Figura 43 – A e B) Abrigo de resíduos na USB Wivaldo Luciano; C e D) Contêiner utilizado para armazenar RSS na ESF Alfredo Valsechi. Março de 2012.**

Portanto, sugere-se que a USB Wivaldo Luciano adeque seu abrigo de resíduos e que sejam construídos abrigos adequados nas demais Unidades Básicas de Saúde ou ESF. Enfatiza-se ainda, a importância da empresa contratada realizar a coleta externa em todas as 6 Unidades de Saúde e 4 ESF.

A coleta externa é realizada pela empresa Global. Os funcionários da empresa levam um contêiner vazio até o local de armazenamento dos resíduos (abrigo) e os transferem do contêiner do abrigo para o contêiner vazio. Após este procedimento, o funcionário leva o contêiner cheio até o caminhão

Sugere-se que não haja transferência de um contêiner para o outro, pois o contato com os resíduos de saúde aumenta os riscos de contaminação biológica e acidentes de trabalho, principalmente com perfurocortantes, para a guarnição da coleta externa. Recomenda-se que a PMMF solicite à empresa que deixe um contêiner vazio no local e leve o cheio, que deve estar com a tampa fechada.

Salienta-se que se houver a transferência de RSS nos contêineres, além dos EPI citados acima o funcionário deve usar máscara.

O transporte dos RSS das unidades geradoras até a Unidade de Tratamento e destino final é realizada através de um caminhão da empresa Global. A PMMF deve solicitar a empresa coletora que adeque seu veículo, conforme a NBR 12810/1993, que aborda os itens exigíveis para a coleta de resíduos de serviços de saúde. A empresa Global Gerenciamento de Resíduos Ltda ME é responsável pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSU gerados nas Unidades de Saúde do município e do Pronto Atendimento. A vigência do contrato Nº 093/2012 é de 27 de abril de 2012 a 31 de dezembro de 2012; a taxa mensal contratada é de 1.650,00.

Conforme documento encaminhado pela PMMF, Relação de Econômicos em atividade de Serviços e Comércio existem 42 estabelecimentos que geram resíduos de serviços de saúde cadastrados no município. A responsabilidade da gestão dos RSS nestes estabelecimentos, da segregação ao destino final, é do gerador.

Sugere-se, conforme preconiza a RDC 306/2004, que a vigilância sanitária solicite o PGRSS juntamente com o Projeto Básico de Arquitetura, quando novos serviços ou submetidos a reformas ou ampliação fizerem o requerimento do alvará sanitário.

#### Resíduos de Construção e Demolição

A Lei Municipal 1.129/2003, que institui o Código de Posturas de Morro da Fumaça, através de seu art. 128, determina que “fica sob a responsabilidade do proprietário do terreno a sua limpeza, coleta, transporte e destinação final adequada aos resíduos e entulhos por ele produzido”.

Alguns geradores do município contratam os serviços de caçamba coletora para recolher os resíduos gerados em construções e reformas. Porém, mesmo tendo o serviço à disposição pode-se verificar que alguns geradores depositam os RCD no meio fio. Na Figura 44 pode-se observar alguns exemplos de disposição inadequada.

De acordo com estudos realizados por Rosa (2011), foram levantados 21 pontos de disposição irregular de RCD no município de Morro da Fumaça.



**Figura 44 – A) RCD dispostos na calçada de uma residência na Rua Valmor Napolini, Bairro Napolini; B) Disposição irregular de RCD na Rua Sérgio Búrigo, Distrito Estação Cocal. Janeiro de 2012.**

Para conhecer a estimativa de geração de RCD em Morro da Fumaça utilizou-se a estimativa de áreas construídas. Através da PMMF obteve-se o número de licenças de construção expedidas, porém não se conhecia o número de metros quadrados construídos. Para cálculo de estimativa utilizou-se uma média de  $m^2$  por edificação de  $100 m^2$ , conforme dados fornecidos pela Secretaria de Obras do município. A geração estimada para 2011 foi  $6,8 t/dia$ . É necessário que o município fiscalize construções e reformas e estabeleça um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil – PGRCC, podendo reciclar e reutilizar os materiais em obras públicas.

Conforme levantamento das empresas cadastradas no município, realizado através da Relação de Econômicos em Atividade expedido pelo Setor de Tributos em junho de 2012, foi possível verificar que existem 12 empresas de construção civil e 8 empresas de terraplanagem no município.

#### Resíduos Agrosilvopastoris

Segundo o Censo do IBGE (2010), dentre os cultivos agrícolas que mais se destacam no município de Morro da Fumaça estão as plantações de arroz ( $2.062 ton$ ), milho ( $1.800 ton$ ), mandioca ( $1.530 ton$ ), entre outras menores, como banana, laranja, maracujá, uva, cana de açúcar, feijão e fumo. A silvicultura caracteriza-se pela produção de madeira ( $350 m^3$ ) e lenha ( $11.500 m^3$ ). Na pecuária, ainda segundo o IBGE (2010) pode-se destacar pequenas criações de bovinos, suínos e aves. Ainda, dentro dos resíduos com características orgânicas deve-se considerar os resíduos das atividades florestais. Dos resíduos com características inorgânicas



citam-se os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens.

Conforme Relatório de Relação de Econômicos em Atividade no município de Orleans, das atividades que geram resíduos agrosilvopastoris, estão cadastradas 3 agropecuárias. Ressalta-se que o comércio varejista de defensivos agrícolas faz parte da cadeia da logística reversa.

#### Resíduos de Mineração

Conforme a Lei 12.305/2010 estão sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos de mineração, que contempla os geradores na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. Encontram-se cadastradas na Relação de Econômicos em Atividade do município de Morro da Fumaça, 15 (três) empresas relacionadas com a extração e beneficiamento de minérios.

#### Estabelecimentos Comerciais e de Prestação de Serviços que Gerem Resíduos Perigosos ou que por sua Natureza, Volume ou Composição não Sejam Equiparados aos Domiciliares

Estes resíduos também são passíveis de elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, por determinação da Lei 12.305/2010. Conforme a relação de econômicos do município, obtidas no Setor de Tributos, foram identificados 74 estabelecimentos, entre postos de combustíveis, mecânicas, lavações de carros, borracharias, agropecuárias, entre outros.

#### Resíduos Sólidos Industriais

As indústrias, que geram resíduos industriais em seus processos produtivos e instalações industriais também estão sujeitas a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos, conforme Lei nº 12.305/2010. Os resíduos industriais são bastante diversificados e foram disciplinados, anteriormente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, pela Resolução CONAMA nº. 313/2002. Ressalta-se que de acordo com a Relação de Econômicos em Atividade do município de Morro da Fumaça as atividades industriais que mais se destacam são a têxtil, cerâmica vermelha, metalúrgica e fundição, madeireira/moveleira. Considerando todas as atividades industriais, totaliza-se 223 estabelecimentos.

O Código de Posturas do município de Morro da Fumaça estabelece, através do artigo 127, que os responsáveis pelos estabelecimentos industriais deverão dar tratamento e destino final adequado aos resíduos sólidos gerados.

#### Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Para levantamento das atividades sujeitas a sistema de logística reversa obrigatória utilizou-se a relação de econômicos do município, onde foi possível identificar 73 estabelecimentos comerciais, entre mecânicas, borracharias, postos de combustíveis e agropecuárias. Alguns dos resíduos que compõem os de logística reversa não foram possíveis de serem catalogados, como pilhas e baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas, pois não se tem controle de todos os locais onde são vendidos. Todos os comércios, distribuidores e importadores devem ter estações de recepção e armazenamento temporário para os resíduos descartados pós consumo para posterior encaminhamento na cadeia de logística reversa com os fabricantes.

#### Ações de Educação Ambiental, Coleta Seletiva e Reciclagem

Desde 2005 foram realizadas ações de educação ambiental no município, como palestras em escolas, clubes de mães e grupo de jovens, abordando o tema coleta seletiva. A Figura 45 mostra exemplos destas ações.



**Figura 45 – A) Palestras ministradas aos professores da rede municipal de ensino em 2011; B) Brinquedos feitos com materiais recicláveis por alunos do Centro de Educação Infantil Pelegrin Padoin. Fonte: Morro da Fumaça, 2011.**

No primeiro semestre de 2011 foram proferidas palestras na rede de ensino municipal, através dos técnicos da FUMAF, abordando o tema meio ambiente como um “todo”, demonstrando a importância do ar, da água, da flora e fauna, da conservação do solo e dos recursos naturais, enfatizando a preservação (Figura 46).



**Figura 46 – A e B) Palestras realizadas nas escolas pela FUMAF. Fonte: Morro da Fumaça, 2011.**

A coleta seletiva é realizada a partir da colaboração dos alunos, que encaminham os materiais recicláveis gerados em suas residências às escolas. A FUMAF disponibilizou contêineres para as escolas para armazenar os resíduos separados, ficando no aguardo da coleta seletiva (Figura 47). Junto com os contêineres há um contêiner menor para armazenar óleo de cozinha usado.



**Figura 47 – A e B) Contêineres disponibilizados pela prefeitura para o armazenamento dos materiais recicláveis. Fonte: Morro da Fumaça, 2011.**

Em Morro da Fumaça desde 2010 há contêineres para receber materiais recicláveis nas escolas. São realizadas campanhas de conscientização e orientação para que os alunos segreguem os resíduos em suas residências e os entreguem na escola. Além dos alunos, a população interessada também pode encaminhar seus resíduos passíveis de reciclagem para a coleta seletiva.

Segundo informações da FUMAF os bairros que tem coleta seletiva são: Graziela e Bertan; e as localidades: Linha Frasson, Linha Torrens, Santa Cruz da Linha Torrens, Linha Barracão, Linha Cabral e Linha Batista. A coleta seletiva ocorre

em dia diferenciado da coleta convencional, sendo realizada de quinze em quinze dias, nas segundas-feiras. Atualmente é realizada por um catador de material reciclável.

Em 2012, segundo a FUMAF, para expansão do programa de coleta seletiva a intenção é de que as agentes de saúde, do programa ESF, entreguem panfletos informativos sobre o material a ser coletado, os locais de entrega e os dias da coleta seletiva. Segundo informações da Secretaria da Família há no município 5 catadores em atividade, destes, 2 estão registrados no Cadastro Único do Governo Federal.

É imprescindível para o sucesso da reciclagem dos resíduos gerados no município a efetividade de um Programa de Educação Ambiental abrangente e contínuo junto à população.

#### Limpeza Urbana: Infraestrutura e Frequência da Limpeza de Vias Públicas

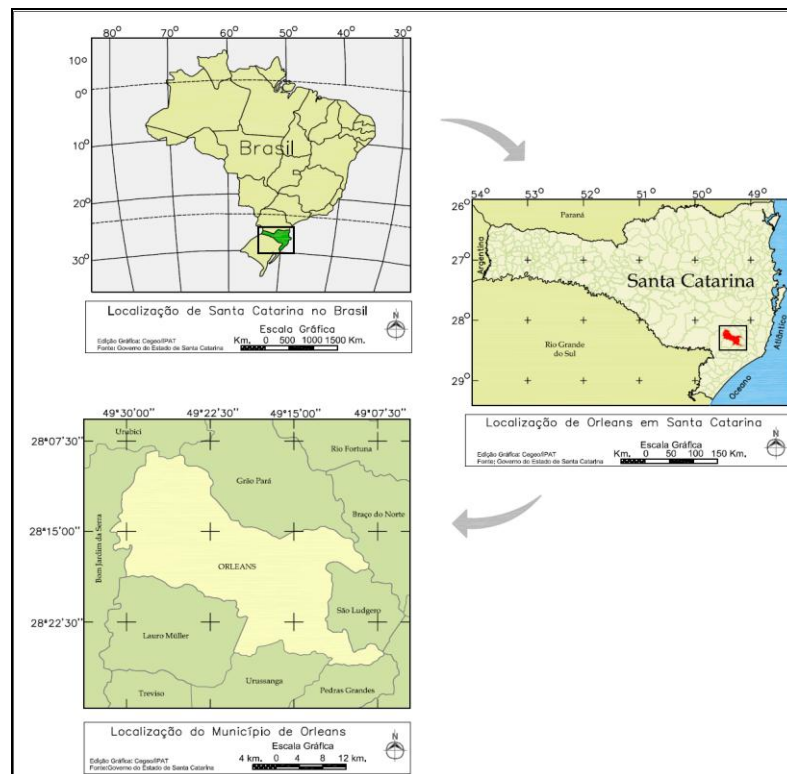
No município de Morro da Fumaça a varrição é realizada apenas na área central. O serviço de limpeza urbana e varrição das ruas é de responsabilidade da Secretaria de Obras e contempla a varredura das calçadas, meio-fio e remoção de papéis e embalagens dispersos. Os funcionários também são responsáveis pela capina e pintura no meio fio.

### **3.5 Município de Orleans**

O município de Orleans foi criado pela Lei Estadual nº 981 de 30 de agosto de 1913. Localiza-se no sul do Estado de Santa Catarina, com latitude de 28°21'32" e longitude de 49°17'27" e altitude média de 132 metros. Pertence à Microrregião da Região Carbonífera e da AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera. Sua economia está baseada na indústria, comércio e agricultura.

O município possui 550 km<sup>2</sup> de área da unidade territorial. De acordo com dados do Censo realizado pelo IBGE a população de Orleans em 2010, era de 21.393 habitantes, onde 16.086 residiam na área urbana e 5.309 na área rural.

A Figura 48 apresenta a localização do município de Orleans.



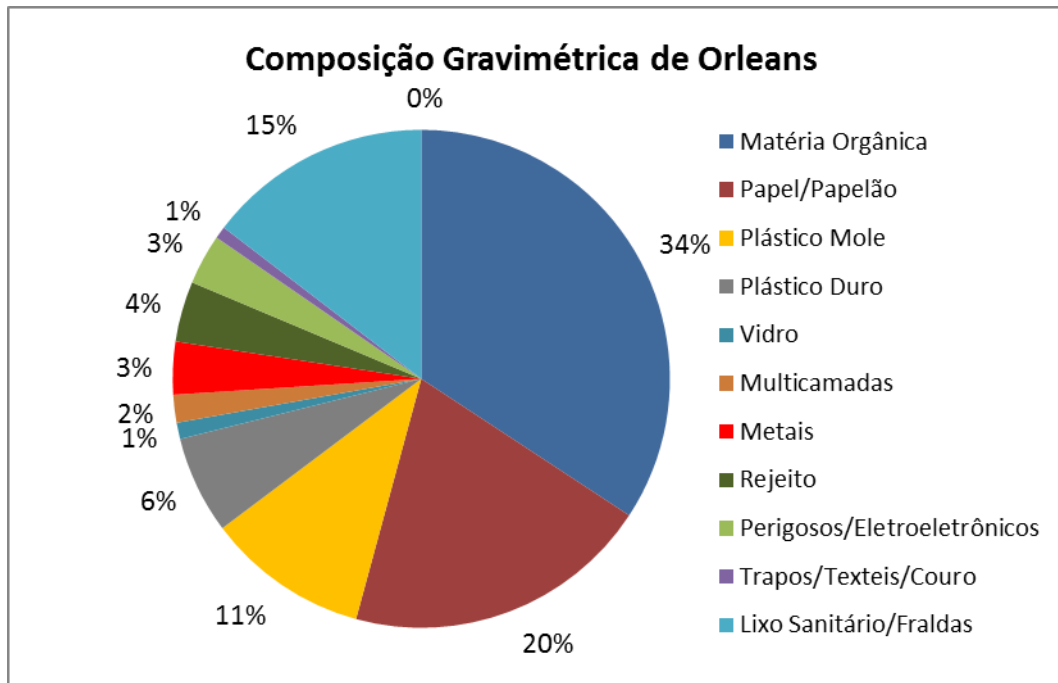
**Figura 48 - Localização do município de Orleans. Fonte: IPAT, 2012.**

Com o objetivo de identificar a porcentagem média dos resíduos recicláveis e da matéria orgânica foi realizada em agosto de 2012 uma amostragem para determinar a composição gravimétrica para os RSU do município. A amostra foi coletada no dia 14 de agosto. Tratava-se da coleta de terça-feira, realizada no período matutino, sendo a rota referente à área urbana do município de Orleans. Deve-se ressaltar que os garis que realizam a coleta de RSU separam alguns materiais recicláveis no próprio caminhão durante a coleta, principalmente, plástico duro e alumínio, comprometendo os valores reais da composição gravimétrica. O resultado da composição dos RSU de Orleans é apresentado na Figura 49.

Verifica-se que os resíduos mais gerados foram os orgânicos, apresentando um percentual de 34,24% da amostra coletada no perímetro urbano. A grande fração orgânica justifica-se pelo fato da coleta ser realizada na região central, abrangendo o setor comercial, como bares, restaurantes, supermercados, entre outros, evidenciando a possibilidade de êxito pelo município na realização da compostagem.

Em seguida está o papel/papelão (19,99%) da amostra. Outro resíduo que mostrou significativa geração foi o plástico, onde somando os seus subtipos (mole e

duro) obteve-se um valor de 16,88% da amostra. Tais resíduos apresentam alto grau de reciclabilidade.



**Figura 49 - Composição Gravimétrica do lixo domiciliar do município de Orleans.**

Conforme Relação de Econômicos em Atividade de Orleans, o setor produtivo de plástico se mostra abrangente no município, além do fato de existir empresas recicladoras do material, cabendo à municipalidade investir na coleta seletiva.

Através da composição gravimétrica, constatou-se que a geração de rejeito encontra-se em 3,93% da amostra e os metais em 3,42%. O lixo sanitário apresenta um percentual de 14,61% e os resíduos perigosos/eletroeletrônicos apareceram em 3,27% do resíduo amostrado.

Para conhecer o volume de resíduos gerados no município de Orleans foram obtidas informações com o Cirsures, responsável pelo aterro sanitário onde é realizada a disposição final dos RSU. A Tabela 5 apresenta o quantitativo de RSU depositado no aterro no período de janeiro a dezembro dos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012.

**Tabela 5 – Volume de resíduos sólidos urbanos depositados no aterro sanitário pelo município de Orleans no período de janeiro a dezembro dos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Cirsures, 2012.**

Meses	Volumes mensais depositados (toneladas)			
	2009	2010	2011	2012
Janeiro	231,50	248,95	348,37	355,29
Fevereiro	214,11	233,59	340,21	309,16
Março	264,91	272,93	271,73	270,48
Abril	242,63	233,95	253,00	261,17
Mai	242,09	269,39	278,60	288,08
Junho	241,83	264,09	259,82	292,75
Julho	261,13	263,92	268,47	293,24
Agosto	254,93	251,97	280,86	282,31
Setembro	262,69	253,37	262,93	-
Outubro	262,25	262,39	251,00	-
Novembro	260,96	262,54	258,68	-
Dezembro	279,62	303,15	288,97	-
Total	3.018,6	3.120,24	3.362,64	2.352,48

A geração *per capita* foi calculada com base no quantitativo de RSU que são encaminhados ao aterro sanitário para disposição final e população estimada pelo IBGE. Cabe ressaltar que uma parcela dos resíduos coletados no município é desviada do seu destino final, dentro de seu próprio território. Seja pela ação de catadores autônomos, pela Associação de Catadores SOS Planeta, pelos garis que separam os recicláveis das sacolas durante a coleta convencional de RSU e pelos próprios moradores que dão outro destino para parte dos seus resíduos. Portanto, tal fração desviada não é considerada no cálculo da geração *per capita*, pois não há registro quantitativo desta parcela.

Segundo o IBGE (Censo 2010), 25% das famílias em Orleans não destinam seus resíduos para a coleta pública, valor significativo, que foi considerado nos cálculos da geração *per capita* de todos os anos, diminuindo tal porcentagem do total de habitantes.

A população estimada pelo IBGE para o município de Orleans, em 2009, foi de 21.731 habitantes. Considerando os 25% de desvio, adotou-se uma população de 14.993 habitantes para os cálculos, que relacionado ao volume anual de resíduos

depositados no aterro em 2009, pode-se obter uma geração *per capita* do ano de 0,55 kg/hab./dia de resíduos sólidos, sendo a média diária de 8,27 toneladas e a média mensal de 251,55 toneladas de RSU.

Em 2011, a média diária de geração de resíduos sólidos urbanos no município de Orleans foi de 9,21 toneladas, e a média mensal de 280,22 toneladas. Conforme estimativa do IBGE a população de Orleans em 2011 era de 21.498 habitantes, contudo foi utilizado nos cálculos 14.760 habitantes, resultando na geração *per capita* de 0,62 kg/hab./dia.

Fazendo uma análise da geração de resíduos em 2012, até o mês de agosto, sendo a população estimada pelo IBGE para o ano de 21.599 habitantes, considerando com os 25% de desvio uma população de 14.861 habitantes, a média diária de geração de RSU chegou a 9,43 toneladas e a média mensal de 294,06 toneladas, até este período. Calcula-se uma geração *per capita* de 0,63 kg/hab./dia.

Em análise comparativa anual, a geração de RSU do ano de 2009 para 2010 aumentou em 101,64 toneladas (3,25%). Do ano de 2010 para 2011 houve um acréscimo de 242,4 toneladas, que representa um aumento de 7,20%.

Em relação à geração *per capita* de resíduos, a população de Orleans gerou em 2009 (0,38 kg/hab./dia), 2010 (0,4 kg/hab./dia), 2011 (0,43 kg/hab./dia) e 2012 (0,44 kg/hab./dia). A Tabela 6 apresenta um resumo dos dados apresentados anteriormente:

**Tabela 6 - Resumo da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Orleans nos anos de 2009 a 2012**

Ano	Habitantes (IBGE)	Habitantes c/ déficit	Geração mensal (ton)	Geração diária (ton)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab./dia)
2009	21.731	14.993	251,55	8,27	0,55
2010	21.393	14.655	260,02	8,55	0,58
2011	21.498	14.760	280,22	9,21	0,62
2012*	21.599	14.861	294,06	9,43	0,63

\* dados referentes até o mês de agosto.

A coleta dos resíduos sólidos urbanos não contempla 100% do município. Segundo a Fundação do Meio Ambiente de Orleans – FAMOR, nas Localidades Rio das Furnas, Rio Hipólito, Rio Júlio e Rio Minador não ocorre a coleta de lixo.



Na área urbana a coleta é realizada por meio de dois caminhões compactadores. Na área rural é realizada por um caminhão caçamba. Os funcionários que realizam a coleta e o transporte dos RSU são funcionários da PMO.

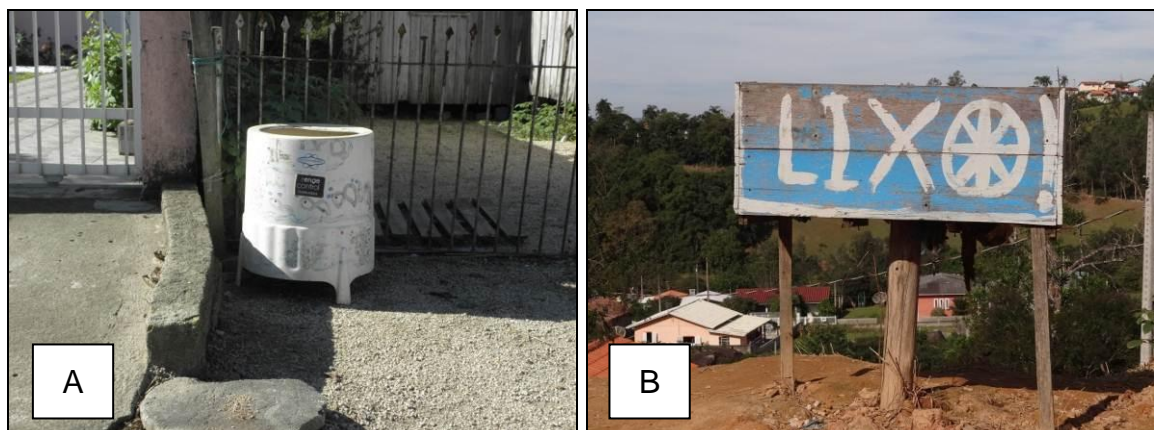
A coleta ocorre de uma a cinco vezes por semana, dependendo do bairro ou localidade. Nos bairros mais populosos a coleta ocorre com maior frequência.

Os proprietários dos imóveis são os responsáveis por acondicionar os RSU gerados até o momento da coleta pública. Na Figura 50 pode-se visualizar dois tipos de lixeiras localizadas em frente às residências, na área urbana do município.

Algumas residências improvisam suas lixeiras utilizando tanques de lavar sem uso e caixotes de madeira (Figura 51). Observa-se que o poder aquisitivo do morador pode influenciar na qualidade das lixeiras.



**Figura 50 – A) Lixeira localizada na Rua João Bussolo; B) Lixeira localizada na área central do município de Orleans. Junho de 2012.**



**Figura 51 - A) Carcaça de máquina de lavar utilizada como lixeira em Pindotiba; B) Caixotes de madeira utilizado como coletor no Bairro Cohab. Junho de 2012.**

Verificam-se no município diversas lixeiras com capacidade insuficiente para acondicionar adequadamente os resíduos para a coleta (Figura 52).

Na área central da cidade pode-se observar lixeiras municipais instaladas em pontos estratégicos, onde há maior fluxo de pessoas. As mais comuns são suportes com pares de lixeiras das cores verde e marrom, que recebem resíduos recicláveis e não recicláveis (Figura 53 A). Outros tipos de lixeiras, instaladas pelo município, também aparecem em alguns locais, conforme Figura 53 B.



Figura 52 – A) Lixeira na Rua Gelsia M. Paladini; B) Lixeira na Rua Professora Otilha Mazzuco; Junho de 2012.

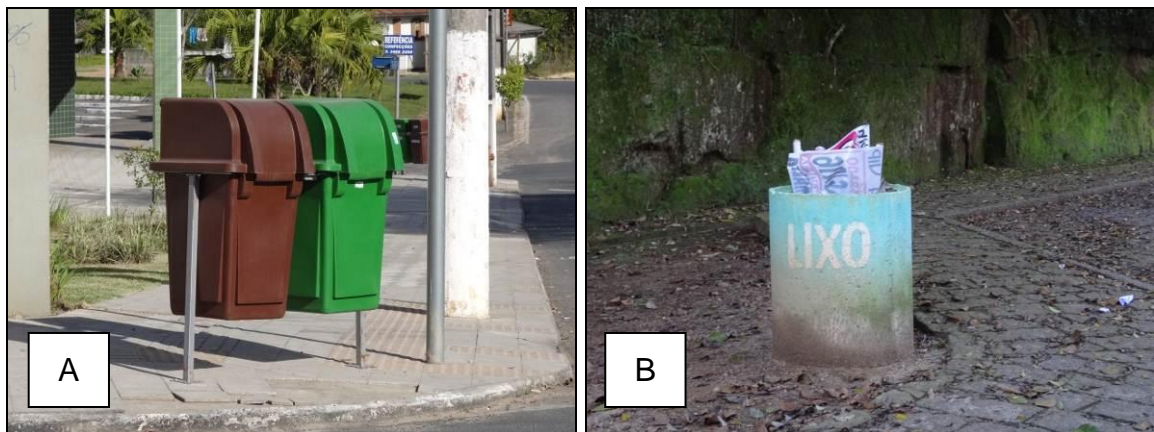
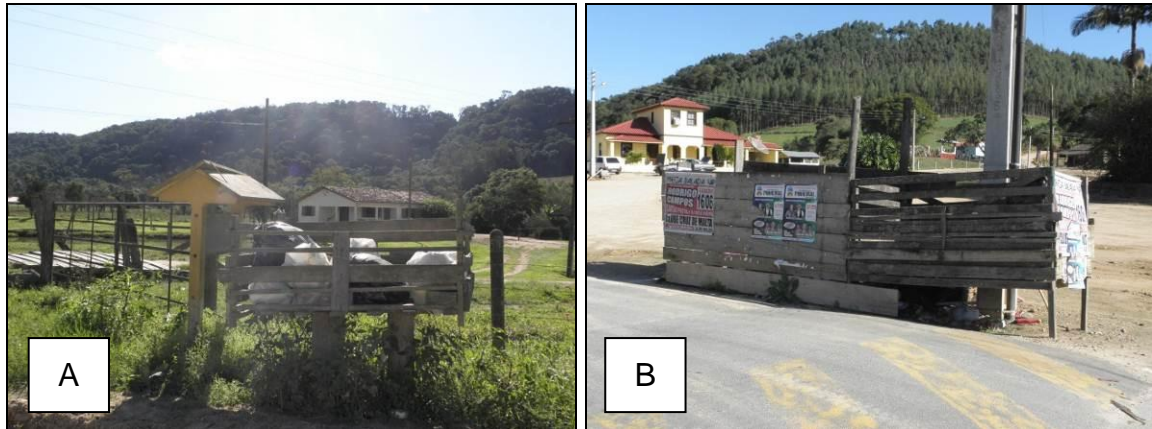


Figura 53 – A) Lixeiras recicláveis e não recicláveis no centro de Orleans; B) Lixeira na proximidade do Paredão do Zé Diabo. Junho de 2012.

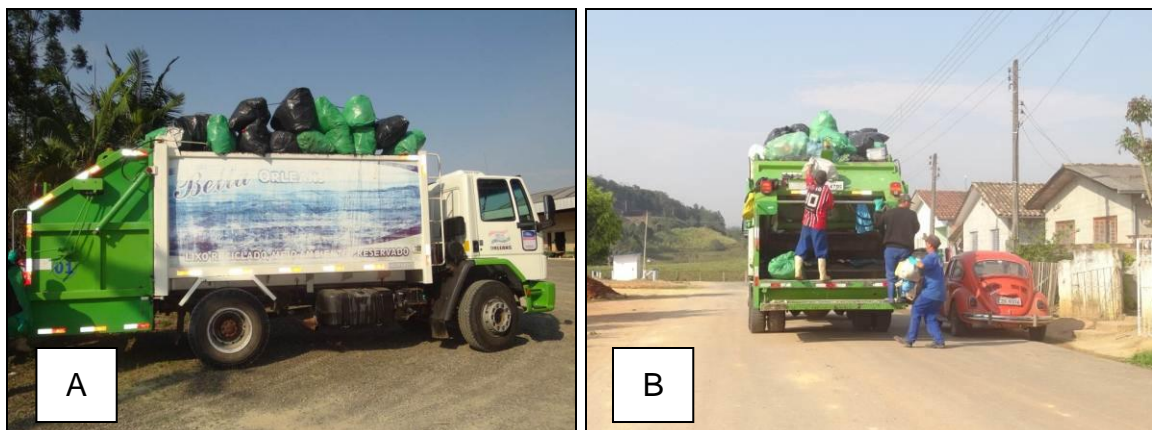
Na área rural a coleta ocorre de uma a duas vezes por semana. Na grande maioria das localidades os resíduos são coletados somente aos sábados. A Figura 54 apresenta diferentes tipos de lixeiras coletivas presentes em localidades da área rural.



**Figura 54 – A) Lixeira comunitária na Localidade Km 92; D) Lixeira comunitária na comunidade de Taipa. Junho de 2012.**

Os principais problemas detectados no acondicionamento dos resíduos são: sacolas mal amarradas ou rasgadas que provocam o espalhamento de resíduos pelas calçadas e ruas; resíduos dispostos nas lixeiras sem estarem acondicionados em sacos; falta de lixeiras em algumas residências; lixeiras precárias sem padronização e/ou subdimensionadas. Recomenda-se que cada casa, estabelecimento comercial ou industrial tenham uma lixeira adequada para acondicionar seus resíduos.

No mês de agosto deste ano, a prefeitura de Orleans foi contemplada com mais um caminhão para o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos. O novo caminhão possui capacidade de 15 m<sup>3</sup> e está em operação desde o mês de setembro. Os resíduos são coletados e transportados até o aterro sanitário do Cirsures, localizado em Urussanga. A coleta é realizada pela manhã, sendo os resíduos coletados encaminhados até o aterro no início da tarde (Figura 55).



**Figura 55 – A) Caminhão utilizado para coleta dos resíduos sólidos urbanos; B) Garis realizando a coleta. Agosto de 2012.**

A guarnição para os serviços de coleta e transporte de RSU é composta por 12 funcionários: 2 motoristas e 10 garis. Sendo 1 motorista e 5 garis para cada caminhão.

Durante o acompanhamento da coleta dos resíduos sólidos urbanos no município de Orleans, verificou-se que alguns garis separam os materiais recicláveis encontrados nas sacolas no próprio caminhão de coleta convencional de resíduos, depositando-os em sacos, armazenando-os sobre o caminhão e nas suas laterais, conforme indicado na Figura 56. Após, os garis encaminham tais resíduos para a comercialização.



**Figura 56 - Sacos de materiais recicláveis separados pelos próprios garis. Agosto de 2012.**

Sugere-se que a PMO disponibilize e fiscalize o uso dos equipamentos mínimos de segurança sugeridos pela NBR 14.599 e 12.980/1993. Bem como, realize treinamentos com a guarnição a fim de orientá-los sobre os tipos de resíduos que não podem ser coletados pelo serviço da coleta pública e instrução e treinamento sobre os métodos seguros de trabalho.

No período de junho a setembro de 2012, foram realizadas saídas a campo nas áreas urbana e rural a fim de verificar *in loco* os principais problemas relacionados à disposição irregular de resíduos sólidos. Vários pontos de descarte foram diagnosticados. Exemplos são mostrados na Figura 57.



**Figura 57 – A) Disposição irregular de resíduos na Rua Conselheiro João Bussolo, Bairro Centro; B) Bairro Km 92. Julho, 2012.**

Nas áreas que foram depósitos irregulares de resíduos é importante que a prefeitura intensifique a fiscalização, instale e mantenha placas informativas alertando sobre o enquadramento como crime ambiental o depósito irregular de resíduos.

### Passivo Ambiental

Um passivo ambiental é a antiga área degradada pela disposição irregular de resíduos sólidos. O lixão operou no município durante aproximadamente sete anos, entre os anos de 1992 e 1999. A área, com aproximadamente 1,7 ha, localiza-se entre a Estrada Geral das Localidades Rio Novo e Ponte Preta, a uma distância de 6 Km da sede do município.

Segundo relatório da Polícia Ambiental, gerado por meio de visita técnica ao lixão no ano de 2000, os resíduos eram depositados sobre solo argiloso com grande variação de altitude (Figura 58). Ainda de acordo com o relatório, foi presenciado na visita, lixo hospitalar.



**Figura 58 – A e B) Lixão do município de Orleans. Coordenadas 664032 N e 6863816 E, e altitude de 170 m. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Müller, 2000.**

Conforme dados da Fundação Ambiental de Orleans, a proposta de recuperação da área degradada foi elaborada pela empresa Sanetal Engenharia e Consultoria, em julho de 2003. O projeto de recuperação da área degradada pelo lixão tem como atividades fundamentais: o fechamento do local, através da construção de uma cerca; captação e queima dos gases; drenagem das águas pluviais; e plano de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas.

Em um Relatório de Atividades da Recuperação do Antigo Lixão de Orleans, do ano de 2008, disponibilizado pela FAMOR, constam algumas informações referentes ao processo de recuperação. Segundo o documento, até o referido ano, o sistema de drenagem e os drenos para queima de gás ainda não haviam sido introduzidos no local. O aterramento da área já havia sido cumprido. Foram plantadas diversas espécies nativas, de modo a evitar erosões e reestabelecer a flora e fauna na área; a cerca e a sinalização estavam, no momento, em fase de construção. As águas subterrâneas estavam sendo monitoradas, através de dois poços piezométricos.

Em julho de 2012, realizou-se uma visita a campo, para verificar a atual situação da área recuperada do lixão de Orleans (Figura 59 A). Devido a mata estar bastante fechada, pouco pode-se verificar das etapas executadas, que foram exigidas pelo projeto executivo de recuperação. Foi encontrado um dreno na vertical (Figura 59 B). Conforme projeto técnico, o dreno para queima de gás deveria estar preenchido com brita número 4, porém não foi possível observar a presença da brita

no mesmo. Assim, não pode-se afirmar que o tal fazia parte do sistema de drenagem de gás.



**Figura 59 – A) Área recuperada do antigo lixão de Orleans; B) Dreno para captação e queima de gases. Julho de 2012.**

Sugere-se que o local esteja estruturado para sustentar os sistemas de proteção ambiental, ou seja, que as canaletas para drenagem das águas pluviais e os drenos de gás se mantenham desobstruídos, para que seu funcionamento permaneça eficaz. Bem como, o monitoramento da área deve ser realizado de forma periódica e contínua.

#### Resíduos de Serviços de Saúde

O município de Orleans possui 08 Unidades Básicas de Saúde que são ESF – Estratégias Saúde da Família.

De acordo com o IBGE, em 2009 havia 18 estabelecimentos de saúde públicos municipais e 10 estabelecimentos de saúde privados no município.

No período de janeiro de 2010 a dezembro de 2012 foram gerados e recolhidos no município cerca de 12,6 toneladas de resíduos, pertencentes ao Grupos A – potencialmente infectante; B – químicos e E – perfurocortantes. Não são gerados nas unidades de saúde resíduos do Grupo C – rejeitos radioativos. Os resíduos Classe D – comuns, são encaminhados para a coleta pública.

A Prefeitura contratou a empresa ITA Guincho e Entulho Ltda para a realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde provenientes das unidades de saúde do município. Conforme contrato, o destino final dos resíduos de saúde é o aterro sanitário da Santech – Saneamento & Tecnologia Ambiental Ltda. Conforme informado pela

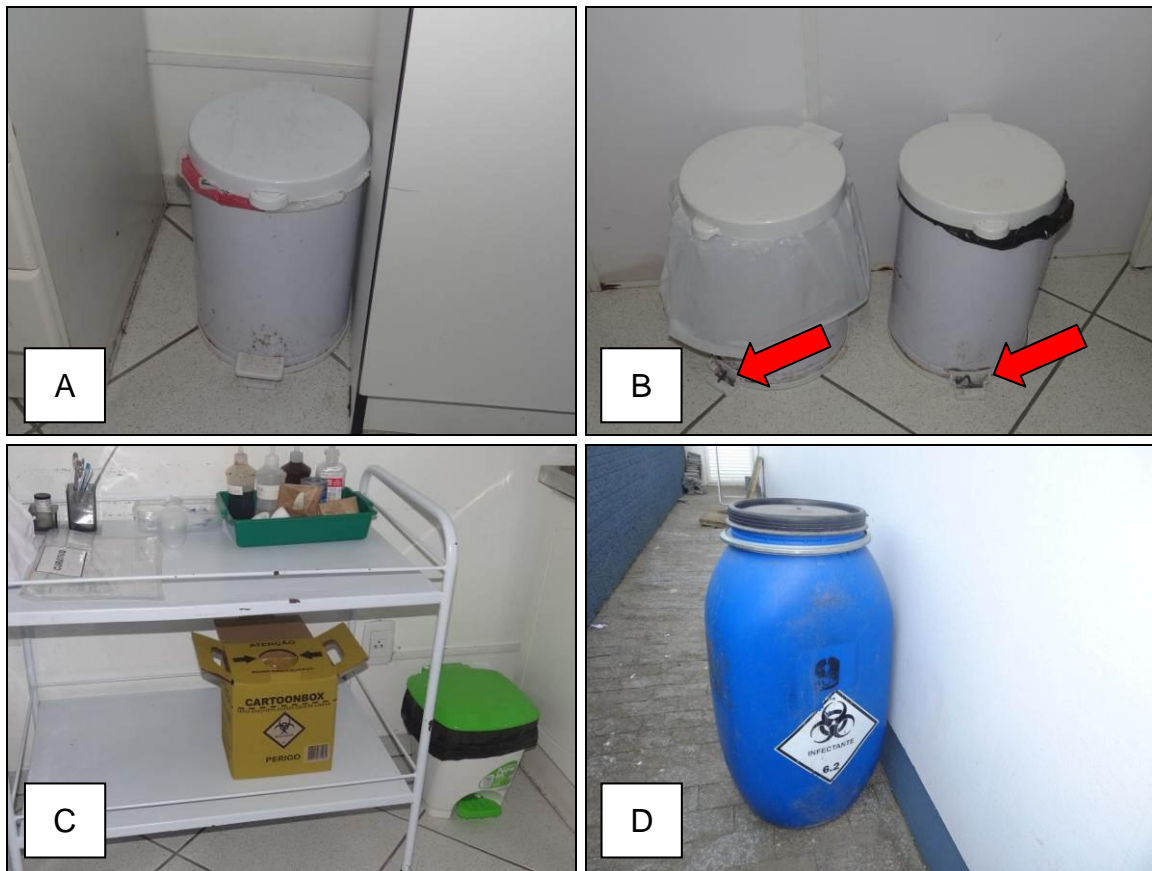
empresa ITA Guincho e Entulho, atualmente, a coleta nas Unidades de Saúde vem ocorrendo mensalmente, comumente realizada no terceiro dia útil de cada mês.

No dia 06 de setembro de 2012 foi realizada uma visita técnica em algumas das unidades públicas municipais de atendimento a saúde, com o objetivo de conhecer a gestão dos RSS, verificar os serviços de coleta externa, o abrigo de resíduos e acondicionamento dos RSS. As ESF visitadas foram: Unidade Santo Antônio, Unidade Santa Luzia, Unidade São Roque, Unidade São Donato e Unidade São Francisco de Assis.

A primeira ESF visitada foi a Unidade de Saúde Santo Antônio. Na sala de curativo e consultório odontológico foi observado lixeiras para armazenar resíduos infectante e comum, conforme Figura 60. As lixeiras em ambas as salas não apresentavam sistema de identificação, e no consultório odontológico os coletores estavam com os pedais danificados (Figura 60 B). A Figura 60 C apresenta os coletores de resíduos do Grupo E (perfurocortante) na sala de curativo.

Após serem armazenados nos coletores, os sacos brancos leitosos são acondicionados em uma bombona no abrigo externo, para posterior coleta dos RSS realizada pela empresa ITA Guinchos e Entulhos (Figura 60 D).





**Figura 60 - A) Lixeira para resíduo infectante na sala de curativos; B) Coletores de resíduos infectante e comum na sala de odontologia; C) Coletor de perfurocortante na sala de curativo; D) Bombona onde são acondicionados os RSS para coleta externa na US Santo Antônio. Setembro de 2012.**

Problemas semelhantes foram vistos nas demais unidades de saúde. Sugere-se a padronização dos coletores internos. Todos os recipientes devem ter tampa, e esta deve ser provida de sistema de abertura sem contato manual. Os recipientes que estiverem com ineficiência no uso do pedal para abertura da tampa devem ser trocados, bem como os que estiverem com problemas na tampa.

As lixeiras devem estar identificadas, bem como os sacos de acondicionamento, os recipientes de coleta e transporte internos e externos, e os locais de armazenamento. A identificação deve seguir os padrões estabelecidos pela NBR 7500. A RDC 306/2004 determina que a capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo. Ainda, a NBR 12.809/1993 ressalta que os recipientes que acondicionam os RSS devem ser fechados quando atingirem 2/3 da sua capacidade. As unidades geradoras devem dispor de número suficiente de recipientes para cada tipo de

resíduo. Observou-se coletores de perfurocortantes montados de forma incorreta, e alguns ultrapassavam a quantidade máxima permitida para enchimento. Sugere-se que as unidades adequem e/ou construam seus abrigos de resíduos.

O equipamento utilizado para tratar os RSS é a autoclave, que utiliza vapor d'água para esterilizar os resíduos. Após o tratamento os resíduos são encaminhados para o aterro industrial da Santec Resíduos, anexo a UTRSS.

Sugere-se que seja elaborado e implantado o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, conforme RDC 306/2004, sendo realizado treinamento com os novos funcionários e periodicamente revitalizar e atualizar o programa de treinamento com os funcionários antigos.

#### Resíduos de Construção e Demolição

Alguns geradores do município contratam os serviços de caçamba para recolher os resíduos gerados em construções e reformas, como mostra a Figura 61 A. Porém, mesmo tendo o serviço à disposição alguns geradores depositam os RCD no meio fio ou em terrenos baldios. De acordo com estudo realizado por Rosa (2011), foram levantados 8 pontos de disposição irregular de RCD no município de Orleans. Tais locais estavam localizados em 3 bairros do município: Centro, Oratório e Barra do Rio Novo. Destes pontos, todos estavam ativos,

Em alguns pontos do município observou-se a disposição irregular de resíduos de construção e demolição. A Figura 61 B mostra o descarte dos RCD em um terreno baldio.

No município de Orleans, a empresa ITA Guinchos e Entulhos Ltda ME, de acordo com a LAO nº 022/2012, fornecida pela Fundação Municipal Ambiental de Orleans – FAMOR, possui uma área licenciada para disposição final de resíduos de construção civil. Conforme a LAO os resíduos sólidos separados da construção civil, devem ser acondicionados em baias identificadas e terem seu destino final adequado. A empresa deve emitir semestralmente os comprovantes de destino para a FAMOR.



**Figura 61 – A) Caçamba para recolhimento dos RCD gerados em construções e reformas no município de Orleans; B) Deposição irregular de resíduos de construção e demolição em terreno da Localidade Taipa, Agosto de 2012.**

Conforme levantamento das empresas cadastradas no município, realizado através da Relação de Econômicos em Atividade de Serviços e Comércio de Orleans, foi possível verificar que existem 21 empresas de construção civil, 1 empresa de pavimentação e 6 empresas de terraplanagem no município.

Uma sugestão é que o município, depois de elaborar o PGRCC, tenha Pontos de Entrega Voluntária – PEV para receber pequenas quantidades de entulho, desta forma, o município colabora para que os RCD tenham um destino adequado, não sendo depositados em locais impróprios causando degradação ao meio ambiente e afetando a saúde pública.

#### Resíduos Agrosilvopastoris

Dentre os cultivos agrícolas que mais se destacam no município de Orleans estão as plantações de milho, fumo, mandioca, entre outras menores, como banana, goiaba, laranja, pêssego, uva, arroz, feijão, batata, cebola, tomate e melancia, conforme dados de 2010 do IBGE. Também está presente no município a atividade de silvicultura, caracterizada pela produção de madeira e lenha. Conforme IBGE (2010), na pecuária pode-se destacar pequenas criações de bovinos e suínos e criações mais significativas de aves. Dos resíduos com características inorgânicas citam-se os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens.

Conforme Relatório de Relação de Econômicos em Atividade no município de Orleans, das atividades que geram resíduos agrosilvopastoris, estão cadastradas 6 empresas, sendo elas do ramo da silvicultura, extração de madeiras, viveiros

florestais, limpeza de galinheiros e classificação de aves, bem como, 2 incubadoras de aves. Além disso, fazem parte da relação mais 9 agropecuárias. Ressalta-se que o comércio varejista de defensivos agrícolas faz parte da cadeia da logística reversa.

#### Resíduos de Mineração

Ainda, conforme a Lei 12.305/2010 estão sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos de mineração, que contempla os geradores na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Encontram-se cadastradas na Relação de Econômicos em Atividade do município de Orleans, 3 empresas relacionadas com a extração e beneficiamento de minérios.

#### Estabelecimentos Comerciais e de Prestação de Serviços que Gerem Resíduos Perigosos ou que por sua Natureza, Volume ou Composição não Sejam Equiparados aos Domiciliares

Foram levantados 119 estabelecimentos ou prestadores de serviços que geram os resíduos citados, levantadas através da relação de econômicos do município. Dentre estes estabelecimentos cita-se: agropecuárias, postos de combustíveis, borracharias, gráficas, lavações de veículos entre outros.

#### Resíduos Sólidos Industriais

Ressalta-se que de acordo com a Relação de Econômicos em Atividade do município de Orleans as atividades industriais que mais se destacam são a têxtil, metalurgia/fundição, madeira/moveleira e plástica. No total, de acordo com a relação de econômicos obtida no Setor de Tributação, existem cadastrados 162 estabelecimentos industriais, divididos em 15 ramos diferentes.

#### Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Para levantamento das atividades sujeitas ao sistema de logística reversa obrigatória utilizou-se a relação de econômicos do município, onde foi possível levantar 102 estabelecimentos. Alguns dos resíduos que compõem os de logística reversa não foram possíveis de serem catalogados, como pilhas e baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas, pois não se tem controle de todos os locais onde são vendidos.

Todos os comércios, distribuidores e importadores devem ter estações de recepção e armazenamento temporário para os resíduos descartados pós consumo para posterior encaminhamento na cadeia de logística reversa com os fabricantes.

### Ações de Educação Ambiental e Reciclagem

A Fundação Ambiental de Orleans - FAMOR, juntamente com algumas entidades, empresas e a prefeitura municipal, vem realizando projetos de educação ambiental em escolas e com a população do município. As ações se dão por meio de palestras (Figura 62), campanhas e eventos comemorativos em datas relacionadas ao meio ambiente. Nestes, o objetivo principal é ressaltar a importância de preservar o ambiente, através de orientações de como realizar a separação correta dos resíduos sólidos, distribuição de mudas, entre outras ações.

Em novembro de 2011, realizou-se um mutirão de lixo nos perímetros urbanos e rural do município de Orleans (Figura 62 B). O mutirão itinerante de Lixo Tecnológico se repetiu em outubro deste ano.



**Figura 62 – A) Palestras para campanha de coleta seletiva nas escolas. Fonte: FAMOR, 2012; B) Mutirão de coleta seletiva na cidade de Orleans. Fonte: FAMOR, 2011.**

Segundo informações da FAMOR está disponibilizado em quase todas as escolas do município, na SAMAE e na própria fundação ambiental, uma bombona para coleta de óleo de cozinha, com o intuito de diminuir a disposição irregular do referido resíduo. Da mesma forma, coletores de pilhas e baterias estão dispostos em alguns locais da cidade de Orleans, como lotéricas, Colonial frutas e na FAMOR.

Nos dias 4, 6 e 11 de junho de 2012, foram realizadas oficinas de sucatas em duas escolas da cidade de Orleans: Escola Santos Spricigo (Alto Paraná) e Escola Lauro Pacheco dos Reis (Nova Orleans).

A FAMOR, em parceria com a Secretaria de Agricultura, proporcionou para a população a distribuição de sacolas ecológicas, para substituir as de plástico, nas feirinhas realizadas nas sextas-feiras, no centro do município de Orleans.

No município de Orleans há um centro de triagem de materiais recicláveis denominado SOS Planeta. Trata-se de um galpão localizado na Rua Victor Meirelles, Bairro Coloninha, nas dependências da garagem da prefeitura municipal. A coleta é realizada por meio de um veículo adaptado (Figura 63 A), que recolhe resíduos de alguns locais como o Fórum, INSS, postos de gasolinas, empresas, algumas residências e ruas.

Conforme visita *in loco*, em junho de 2012, pode-se constatar apenas um catador trabalhando na separação dos materiais. Segundo informações da prefeitura e do próprio catador, toda a coleta e triagem dos resíduos é realizada por uma única pessoa, sendo que quando aumenta a quantidade de materiais, alguns catadores são chamados para auxiliar. Na visita, foi mencionado que devido à falta de cooperados houve considerável diminuição na frequência das coletas.

Presenciou-se na visita, grande quantidade de material acumulado no galpão, de vários tipos (Figura 63 B). Ainda de acordo com a prefeitura de Orleans, o centro de triagem esta prestes a ser fechado, devido aos problemas que vem sendo enfrentados, mencionados no parágrafo anterior.

Em 2007, foi fundada a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Orleans – ACOR. A mesma localizava-se, assim como a SOS Planeta, em uma edificação situada na garagem da prefeitura municipal. Segundo relatos, devido à falta de apoio, os associados foram se desvinculando e a ACOR acabou sendo encerrada.



**Figura 63 – A) Veículo utilizado para coleta de materiais recicláveis do município de Orleans; B) Materiais recicláveis acumulados para separação e posterior venda. Junho de 2012.**

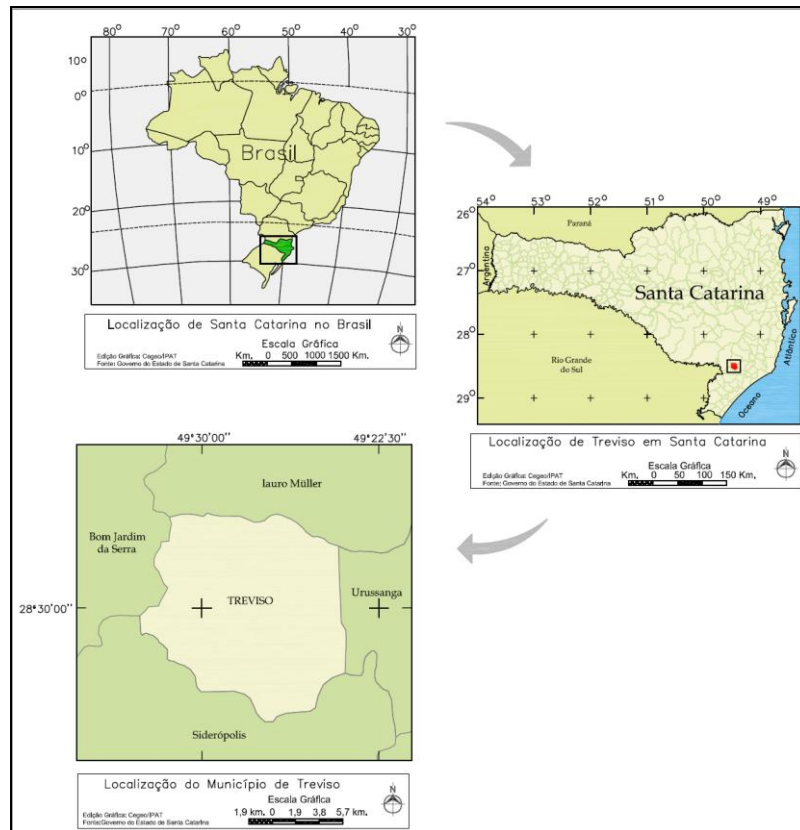
### Limpeza Urbana: Infraestrutura e Frequência da Limpeza de Vias Públicas

Segundo Informações da Secretaria de Infraestrutura, a varrição é realizada apenas na área central do município. O serviço contempla a varredura das calçadas, meio-fio e remoção de papéis e embalagens dispersos, iniciando por volta das 3:00 horas, sendo realizado diariamente. A varrição conta com 5 funcionários.

A Secretaria de Infraestrutura também possui um trator vassoura, que no momento não está em funcionamento, devido a falta de operador para o mesmo.

### **3.6 Município de Treviso**

Treviso, foi fundado por imigrantes italianos, em 1891. Pela Lei Estadual nº 9.864/1995 é desmembrado de Siderópolis, constituindo novo município. Localiza-se no sul do Estado de Santa Catarina, com latitude de 28°30'57" e longitude de 49°27'28" e altitude média de 147 metros (Figura 64). Pertence à Microrregião da Região Carbonífera e da AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera. Sua economia está baseada na extração mineral, avicultura e agricultura. Possui área total de 157,668 km<sup>2</sup> e 3.527 habitantes.



**Figura 64 - Localização do município de Treviso. Fonte: IPAT, 2012.**

Com o objetivo de identificar a porcentagem média atual para um futuro aproveitamento dos resíduos recicláveis e da matéria orgânica gerados em Treviso, foi realizado em agosto de 2012 duas amostragem buscando determinar a composição gravimétrica para os RSU do município.

A Amostra 1, foi coletada no dia 17 de agosto, tratava-se das coletas da quarta e sexta-feira, realizadas no período matutino na área urbana do município. A Amostra 2, foi coletada no dia 21 de agosto, oriunda da coleta realizada na terça-feira em toda área rural do município.

A Figura 65 apresenta um comparativo das Amostra 1 e Amostra 2, respectivamente, os resíduos coletados nas áreas urbana e rural de Treviso.



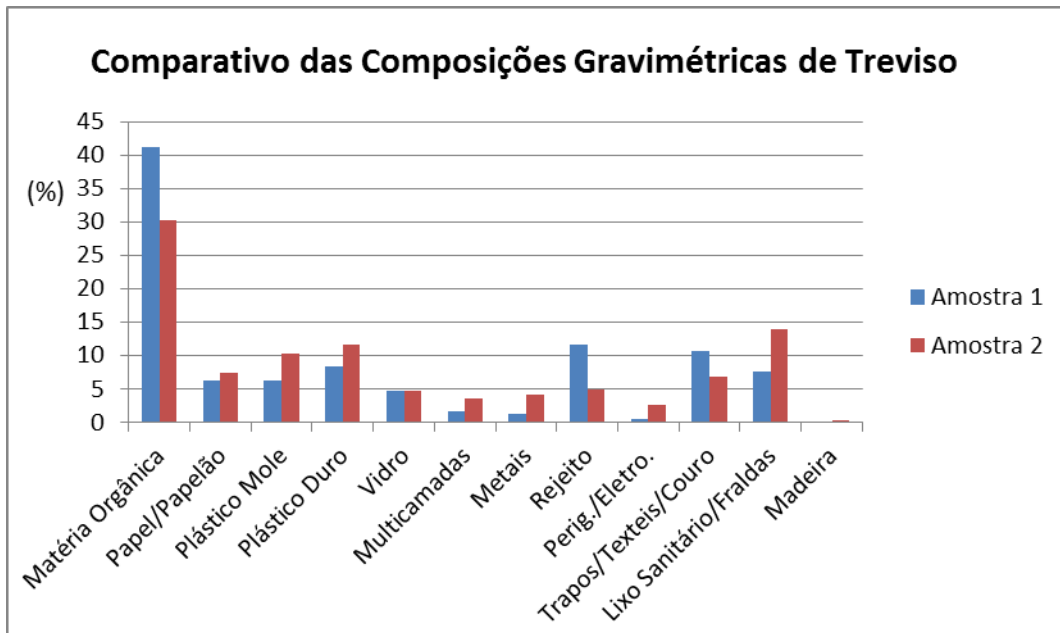


Figura 65 - Comparativo entre a Amostra 1 e a Amostra 2.

Pode-se verificar que, conforme a tendência nacional, os resíduos mais gerados foram os orgânicos, apresentando 41,12% da amostra coletada no perímetro urbano e 30,25% na área rural. A diferença de quase 11% entre as duas amostras pode-se atribuir ao fato de que na zona rural as famílias tendem a jogar parte dos resíduos orgânicos na horta, bem como, alimentar os animais.

O segundo resíduo que apresentou significativa geração foi o plástico, onde somando os seus subtipos (mole e duro), obteve-se valores de 14,64% e 21,8% dos resíduos da Amostra 1 e 2, respectivamente. Tal resíduo possui alto grau de reciclabilidade. Contrariando a tendência nacional, o papel/papelão não se mostrou como um dos resíduos com maior geração, apresentando um valor de 6,20% da Amostra 1, ficando abaixo de outros tipos de resíduos, como os têxteis (10,64%). Na zona rural (Amostra 2), o papel/papelão chegou a um valor de 7,44% dos resíduos gerados.

Através da composição gravimétrica, constatou-se que a geração de rejeito encontra-se maior na Amostra 1 (11,67%), diminuindo consideravelmente na zona rural (4,79%). Apesar de apresentar uma pequena porcentagem, sendo de 0,50% e 2,52%, respectivamente, para as Amostras 1 e 2, os resíduos perigosos/eletroeletrônicos estão presentes na composição gravimétrica. Foram encontradas, pilhas, baterias e latas de tinta nas amostras. Pode-se observar que há

bastante mistura dos resíduos secos com os orgânicos, comprometendo a qualidade e valoração dos resíduos recicláveis, que posteriormente serão encaminhados à indústria de reciclagem.

Para conhecer o volume de resíduos gerados no município de Treviso foram obtidas informações com o Cirsures. A geração *per capita* foi calculada com base no quantitativo de RSU que são encaminhados ao aterro sanitário para disposição final e população estimada pelo IBGE.

Referente ao ano de 2011, a média mensal de geração de resíduos sólidos urbanos no município de Treviso foi de 43,14 toneladas, e a média diária de 1,44 toneladas, sendo a geração *per capita* de 2011 de 0,4 kg/hab./dia. O ano de 2012 apresenta até o mês de agosto uma média mensal de 47,88 toneladas, sendo até este período gerado diariamente 1,6 toneladas de RSU. Com uma população estimada em 3.585 habitantes, segundo o IBGE, calcula-se uma geração *per capita* de 0,45 kg/hab./dia para o ano.

Em relação à geração *per capita* de resíduos a população de Treviso gerou em 2009 (0,36 kg/hab./dia), 2010 (0,38 kg/hab./dia), 2011 (0,4 kg/hab./dia) e 2012 (0,45 kg/hab./dia). Os valores de geração *per capita* de Treviso se apresentaram um pouco abaixo da média nacional citada por Monteiro et al. (2001) para municípios com até 30 mil habitantes (0,50 kg/hab./dia).

A Tabela 7 apresenta um resumo dos dados apresentados anteriormente.

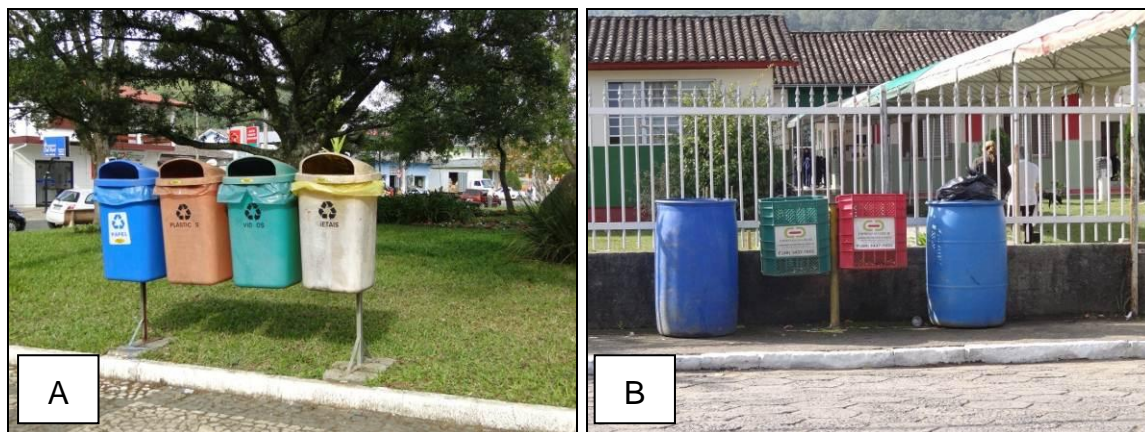
**Tabela 7 - Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Treviso.**

Ano	Habitantes (IBGE)	Geração mensal (ton)	Geração diária (ton)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab./dia)
2009	3.692	40,30	1,34	0,36
2010	3.527	40,24	1,34	0,38
2011	3.556	43,14	1,44	0,4
2012*	3.585	47,88	1,6	0,45

\* dados referentes até o mês de agosto.

A coleta dos resíduos sólidos urbanos em Treviso contempla todo o município, sendo realizada nas segundas, quartas e sextas-feiras na área urbana, e nas terças-feiras na área rural. É realizada por meio de um caminhão compactador. A equipe que realiza a coleta e o transporte é composta por funcionários da prefeitura. Os proprietários dos imóveis são os responsáveis por acondicionar os

RSU gerados até o momento da coleta pública. No município pode-se visualizar diferentes tipos de coletores. Em alguns pontos a prefeitura disponibiliza coletores (Figura 66).



**Figura 66 – A) Lixeiras para coleta seletiva implantadas na Praça Central; B) Coletores em frente à Escola Udo Deek. Julho de 2012.**

Percorrendo o município pode-se observar que algumas residências improvisam seus coletores. Pode-se perceber que as bombonas são bastante utilizadas para acondicionamento dos RSU, conforme mostra a Figura 67.



**Figura 67 – A) Bombonas utilizadas como lixeiras na Rua Paulo de Lorenzi; B) Bombona utilizada para armazenar RSU na Rua Paulo de Lorenzi. Agosto de 2012.**

Observa-se que as lixeiras são de variados tipos e tamanhos, e que a qualidade das mesmas pode variar de acordo com o poder aquisitivo. Na Figura 68 pode-se visualizar lixeiras instaladas em frente a algumas residências no município.

Na área rural de Treviso, os moradores também diversificam suas lixeiras, construindo-as de madeira, de ferro, com variados tamanhos, dependendo da necessidade, ou utilizam bombonas e latões.



**Figura 68 – A) Lixeira na Rua Antônio Fabrin; B) Lixeiras na Rua Pedro Doneda. Agosto de 2012.**

Como na maioria das localidades a coleta é realizada uma vez por semana, o aconselhável é que a população seja instruída a depositar seus resíduos na lixeira no dia anterior à coleta, para evitar a ação de vetores e intempéries. Sugere-se também, que em pontos estratégicos das localidades a PMT instale placas avisando o dia da coleta. A coleta dos RSU no município é realizada por um caminhão compactador (Figura 69). No primeiro semestre de 2012, Treviso foi contemplado pela FUNASA, com um novo caminhão para coleta dos resíduos sólidos urbanos.



**Figura 69 – A) Caminhão utilizado para coleta dos resíduos sólidos urbanos; B) Coleta sendo realizada. Agosto de 2012**

A guarnição do caminhão é composta por 3 funcionários: um motorista e dois garis. A coleta é realizada durante o período matutino, sendo que após o término da coleta os resíduos são transportados até o aterro sanitário do Cirsures. Para segurança da guarnição (garis) sugere-se que utilizem o equipamento mínimo de segurança para o coletor de lixo, indicados pela NBR 12.980 de 1993, composto de: uniforme (camisa - nas cores amarela, laranja ou vermelha - e calça comprida de

brim); luva de raspa de couro; calçado com solado antiderrapante; boné; e capa de chuva. Sugere-se que a PMT disponibilize e fiscalize o uso dos equipamentos mínimos de segurança sugeridos pela NBR 14.599. Bem como, realize treinamentos com a guarnição a fim de orientá-los sobre os tipos de resíduos que não podem ser coletados pelo serviço da coleta pública e instrução e treinamento sobre os métodos seguros de trabalho.

### Problemas com Disposição Final Inadequada

Treviso é marcado pela presença de áreas degradadas pela mineração de carvão. Alguns pontos acabaram tornando-se locais de disposição irregular de resíduos. Conforme verificado nas visitas a campo, tais áreas encontram-se entre os Bairros Centro e as Localidades Rio Morosini e São Vitor. A Figura 70 mostra exemplos.



**Figura 70 – A) Disposição irregular de resíduos, Treviso. Coordenadas 650532 N e 6843183 E; B) Coordenadas 650488 N e 6843076 E a 144 m de altitude. Julho 2012.**

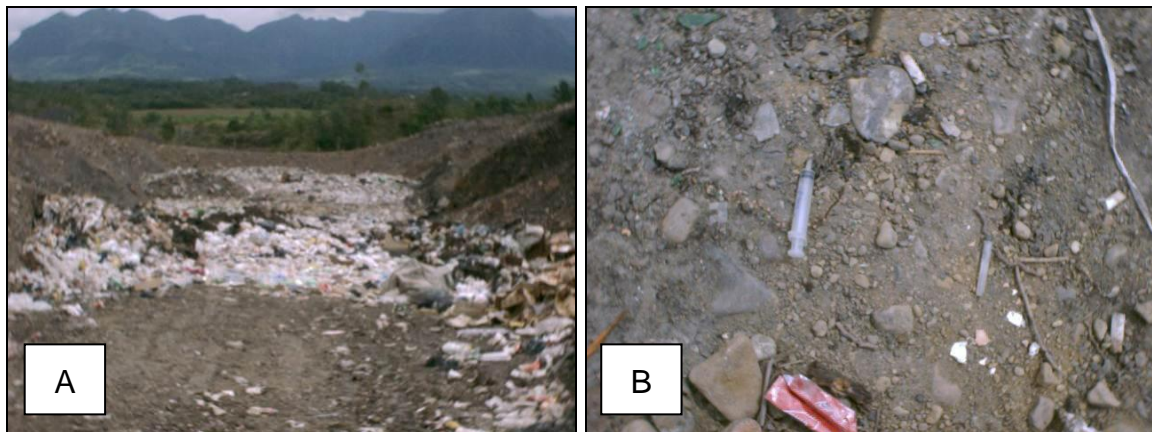
Nestas áreas é importante que a prefeitura intensifique a fiscalização, instale e mantenha placas informativas alertando sobre o enquadramento como crime ambiental o depósito irregular de resíduos.

### Passivo Ambiental

Conforme visita *in loco* realizada em junho de 2012, acompanhada por um técnico da prefeitura de Treviso, pode-se conhecer a antiga área onde eram depositados os resíduos sólidos provenientes dos domicílios do município. O acesso ao local se dá por meio da Rodovia SC 447, entrando por uma estrada de chão, Estrada da Piurra. A mesma está localizada em uma antiga área de depósito de rejeitos oriundos da mineração de carvão. Segundo o relatório emitido pela

Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Muller, em vistoria realizada no ano de 2000, o local foi classificado como um lixão (Figura 71).

Ainda, de acordo com o relatório, foi ressaltado que o solo era de fácil permeabilidade, devido o mesmo ser formado por rejeito de carvão, o que permitiria o contato do efluente (chorume) com os corpos d'água existentes. Destacando que todo o chorume gerado pelo lixão era conduzido até o Rio Mãe Luzia (a montante) que está a aproximadamente a 160 m da área e ao Rio Pio (a jusante) que está situado a 300 m da área. O local não possuía licenciamento ambiental, sendo presenciado, durante a vistoria da polícia ambiental, até mesmo resíduos de serviços de saúde.



**Figura 71 – A) Antigo lixão do município de Treviso. Coordenadas 650496 N e 6843178 E a 144 de altitude; B) Resíduos de serviços de saúde dispostos no antigo lixão. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Muller, 2000.**

Segundo o Projeto de Recuperação Ambiental do Lixão de Treviso (2007), a área aproximada em 0,66 ha, foi utilizada durante cerca de 6 anos, recebendo os resíduos sólidos urbanos de Treviso até fevereiro de 2004.

A proposta de recuperação da área degradada foi composta pelas etapas de: isolamento da área; captação e queima dos gases; drenagem de águas pluviais; impermeabilização da área; monitoramento das águas subterrâneas; recobrimento vegetal da área; e plano de monitoramento.

No dia 26 de junho de 2012, realizou-se uma visita na área recuperada. O local encontrava-se cercado. Não havia placa de sinalização comunicando os trabalhos e proibindo a entrada. O local apresentava uma vegetação alta, o que dificultou o acesso durante a visita *in loco*. Pode-se observar que havia sistema de

drenagem no local, porém estavam comprometidos pelo seu assoreamento e pela vegetação. Em outro ponto o mesmo encontrava-se danificado.

Na visita pode-se constatar apenas a presença de um dreno para queima de gás devido à dificuldade de caminhar pelo local, que possuía uma vegetação alta. Bem como, não foram encontrados os poços piezométricos e sistema de tratamento de efluentes na área.

Observou-se conforme a visita que o monitoramento da área recuperada encontra-se ineficiente, devido os acessos internos estarem tomados pela vegetação e o sistema de drenagem obstruído e danificado. Recomenda-se que o local esteja estruturado para sustentar os sistemas de proteção ambiental, bem como, o monitoramento da área deve ser realizado de forma periódica e contínua, conforme estabelecido no projeto de recuperação.

#### Resíduos de Serviços de Saúde

O município de Treviso possui 2 Unidades de Saúde: a Unidade de Saúde Angelina Pagani Ubbiali, localizada na área central da cidade; e o Posto de Atendimento Armando Possenti, localizada na Localidade de Forquilha. No período de janeiro de 2009 a junho de 2012 foram geradas e recolhidas no município mais de 3 toneladas (3.751,2 Kg) de resíduos provenientes dos serviços de saúde dos Grupos A – potencialmente infectante; B – químicos e E – perfurocortantes. Não são gerados resíduos do Grupo C – rejeitos radioativos. Os resíduos Classe D – comuns são encaminhados para a coleta pública.

De acordo com os dados fornecidos pela Colix Soluções para Resíduos Ltda, pode-se verificar que em 2009 a média de geração de RSS foi na ordem de 66,3 Kg/mês, constatando-se um aumento em relação ao ano de 2010 e 2011, que possuem uma média de geração de resíduos de saúde, respectivamente, de 87,7 e 99 Kg/mês cada. Os números do ano 2012 mostram que houve aumento na geração de RSS no município de Treviso, sendo recolhidos até junho 119,2 Kg/mês.

No dia 12 de julho foi realizada uma visita com o objetivo de verificar o acondicionamento dos RSS. Conforme verificado, alguns coletores não estão identificados corretamente, ou possuem sistema de identificação precário. Portanto,

sugere-se a adequação do sistema de identificação de todos os coletores. A Figura 72 mostra exemplos.



**Figura 72 – A) Coletores de resíduo comum e infectante localizados na Sala da Enfermaria da UC; B) Coletores de resíduo comum e infectante localizados na Sala de Curativos da UC. Julho de 2012.**

De acordo com a NBR 7500 as lixeiras devem estar identificadas, bem como, os sacos de acondicionamento, de acordo com os padrões estabelecidos pela norma. Também pode-se notar que os coletores não possuem tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, conforme exigido pela RDC 306/2004.

Sugere-se a padronização dos coletores internos. Todos os coletores devem possuir sistema de abertura sem contato manual. Portanto, as lixeiras que não possuem abertura sem contato manual devem ser substituídas.

A prefeitura de Treviso, através do Fundo Municipal de Saúde, contratou a empresa Colix Soluções para Resíduos Ltda EPP, para a realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento através de autoclave e destinação final em aterro industrial dos resíduos dos serviços de saúde.

A fiscalização referente ao cumprimento das atividades de coleta e transporte até destinação final dos RSS é de obrigação da Vigilância Sanitária, pertencente à Secretaria Municipal de Saúde.

Para acondicionar os resíduos infectantes gerados diariamente e coletados apenas nas quintas-feiras, a Unidade de Saúde Central (US Angelina Pagani Ubbiali), utiliza uma bombona de 120 litros com o símbolo indicando substância infectante. O transporte dos RSS até a Unidade de Tratamento e destino final é realizada através de um caminhão com carroceria adaptada (Figura 73).





**Figura 73 – A) Caminhão da empresa Colix Soluções para Resíduos utilizado para coleta externa dos RSS, no detalhe o painel de segurança e rótulo de risco; B) Abrigo externo dos RSS. Julho de 2012**

Segundo funcionária do Pronto Atendimento (Forquilha), a coleta externa dos RSS ocorre somente na Unidade Central, assim sendo, os RSS da referida unidade são acomodados em sacos branco leitoso e encaminhados pelas próprias funcionárias, diariamente, até a US Angelina Pagani Ubbiali. Sugere-se que a coleta externa ocorra também na Posto de Atendimento Armando Possenti.

O abrigo externo, onde fica armazenada a bombona com os RSS, está localizado em um cômodo coberto, nos fundos da unidade. Os resíduos são encaminhados à Unidade de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde – UTRSS, da empresa Global Gerenciamento de Resíduos, localizada no município de Içara/SC.

A vigência do Contrato de Prestação de Serviços Nº 003/2012 é de 11 de janeiro de 2012 a 31 de dezembro de 2012. O valor global do contrato é de R\$ 5.170,00, sendo o custo mensal de R\$ 470,00.

Conforme o Relatório de Cadastro de Alvarás de Empresas instaladas no município de Treviso, emitido pelo setor de Tributos da Prefeitura Municipal, pode-se listar 5 estabelecimentos de saúde que geram RSS. A responsabilidade pelo gerenciamento dos RSS gerados nestes estabelecimentos é do próprio gerador. A fiscalização referente ao cumprimento das atividades de coleta e transporte até destinação final dos RSS é de obrigação da Vigilância Sanitária, pertencente à Secretaria Municipal de Saúde.

### Resíduos de Construção e Demolição

Durante as visitas *in loco* realizadas pelo município, não foi possível detectar pontos de disposição irregular de RCD.

O valor estimado de geração de RCD em Treviso, de acordo com o número de licenças expedidas e área total licenciada nos anos de 2008 a 2011 é de 0,85 t/dia.

É necessário que o município fiscalize construções e reformas e estabeleça um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição – PGRCD.

Conforme levantamento das empresas cadastradas no município, realizado através da Relação de Econômicos em Atividade, foi possível verificar que existem 5 empresas de construção civil no município.

### Resíduos Sólidos Passíveis de Elaboração de Plano de Gerenciamento

#### Resíduos Agrosilvopastoris

Segundo o IBGE (2010) os cultivos agrícolas que mais se destacam no município de Treviso, porém de forma bem modesta, são as plantações de milho (864 ton), mandioca (6.479 ton), batata (99 ton), arroz, feijão e fumo. A silvicultura caracteriza-se pela produção de madeira (3.882 m<sup>3</sup>) e lenha (15.600 m<sup>3</sup>).

Conforme IBGE (2010), na pecuária pode-se destacar pequenas criações de bovinos e suínos e criações um pouco mais significativas de aves (535.000 cabeças). Ainda, dentro dos resíduos com características orgânicas deve-se considerar os resíduos das atividades florestais. Dos resíduos com características inorgânicas citam-se os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens.

Conforme Relatório de Relação de Econômicos em Atividade no município de Treviso, das atividades que geram resíduos agrosilvopastoris, estão cadastradas apenas 2 agropecuárias. Ressalta-se que o comércio varejista de defensivos agrícolas faz parte da cadeia da logística reversa.

#### Resíduos de Mineração

Ainda, conforme a Lei 12.305/2010 estão sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos de mineração, que contempla os geradores na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de

minérios. Encontram-se cadastradas na Relação de Econômicos em Atividade do município de Treviso, 8 empresas relacionadas com a extração e beneficiamento de minérios.

#### Estabelecimentos Comerciais e de Prestação de Serviços que Gerem Resíduos Perigosos ou que por sua Natureza, Volume ou Composição não Sejam Equiparados aos Domiciliares

Estes resíduos também são passíveis de elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, por determinação da Lei 12.305/2010. Foram levantados 12 estabelecimentos ou prestadores de serviços com essas características, levantadas através da relação de econômicos do município e informações da PMT, entre eles postos de combustíveis, borracharias, mecânicas e agropecuárias.

#### Resíduos Sólidos Industriais

Ressalta-se que de acordo com a Relação de Econômicos em Atividade do município de Treviso as atividades industriais que mais se destacam são a têxtil e metalurgia/fundição. Através da relação de econômicos verificou-se a existência de 19 estabelecimentos industriais.

#### Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Para levantamento das atividades sujeitas a sistema de logística reversa utilizou-se a relação de econômicos do município, onde foi possível levantar 10 comércios. Alguns dos resíduos que compõem os de logística reversa não foram possíveis de serem catalogados, como pilhas e baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas, pois não se tem controle de todos os locais onde são vendidos.

Todos os comércios, distribuidores e importadores devem ter estações de recepção e armazenamento temporário para os resíduos descartados pós consumo para posterior encaminhamento na cadeia de logística reversa com os fabricantes.

#### Ações de Educação Ambiental e Reciclagem

As ações de Educação Ambiental desenvolvidas no município de Treviso se resumem em atividades inseridas em algumas escolas da cidade, em datas comemorativas de meio ambiente. No dia 05 de junho deste ano, na semana do meio ambiente, em sala de aula as professoras desenvolveram atividades com os

alunos das escolas. A Escola Udo Deeke, em parceria com a empresa Rio Deserto, desenvolveu várias atividades em frente ao Ginásio de Esportes do Treviso. Na data, alguns temas foram abordados relacionados ao tema: Importância de Preservar a Reserva Biológica Estadual do Aguai. Além disso, os alunos das outras escolas do município assistiram a várias apresentações realizadas pela Escola Udo Deeke e após o evento receberam mudas de árvore (Figura 74).

A Secretaria de Planejamento da Prefeitura de Treviso encontra-se em fase final da idealização do projeto para implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos no município. Os treinamentos serão executados pela equipe técnica do Cirsures, por meio de palestras aos funcionários da prefeitura, agentes de saúde e professores, principais propagadores da coleta seletiva.

A coleta seletiva ocorrerá através da implantação de lixeiras diferenciadas, nas quais os resíduos recicláveis separados nas residências serão depositados para posterior coleta seletiva. A educação ambiental da população será promovida por meio de campanhas publicitárias, onde se utilizará folders, imprensa escrita (jornais) e imprensa falada (rádio). Além disso, devem ser realizadas reuniões com funcionários da prefeitura, vereadores, nos clubes de mães, pelotão ecológico, nas escolas e entidades organizadas do município, tais como: Associação de Moradores, Associação de Pais e Professores.



**Figura 74 - Apresentação do Colégio Udo Deeke. PMT, 2012.**

### Limpeza Urbana: Infraestrutura e Frequência da Limpeza de Vias Públicas

No município a varrição é realizada apenas na área central. Para limpeza e varrição das vias públicas é utilizado vassoura, pá, enxada e carrinho de mão. O serviço é de responsabilidade da Secretaria de Obras em parceria com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente e contempla a varredura das calçadas, meio-fio e remoção de papéis e embalagens dispersos. As ruas da área central são varridas diariamente, sem roteiro fixo, por uma equipe de 5 funcionários. Sugere-se que a prefeitura estabeleça a utilização de uniforme durante o trabalho de varrição.

### 3.7 Município de Urussanga

Urussanga localiza-se no sul do estado de Santa Catarina. Possui território de 240 km<sup>2</sup>, sendo que 9,50 km<sup>2</sup> são de área urbana e 231,33 km<sup>2</sup> de área rural. A população é 20.223, onde 11.405 residem na área urbana e 8.818 na área rural (IBGE, 2010). A Figura 75 apresenta a localização geográfica do município.

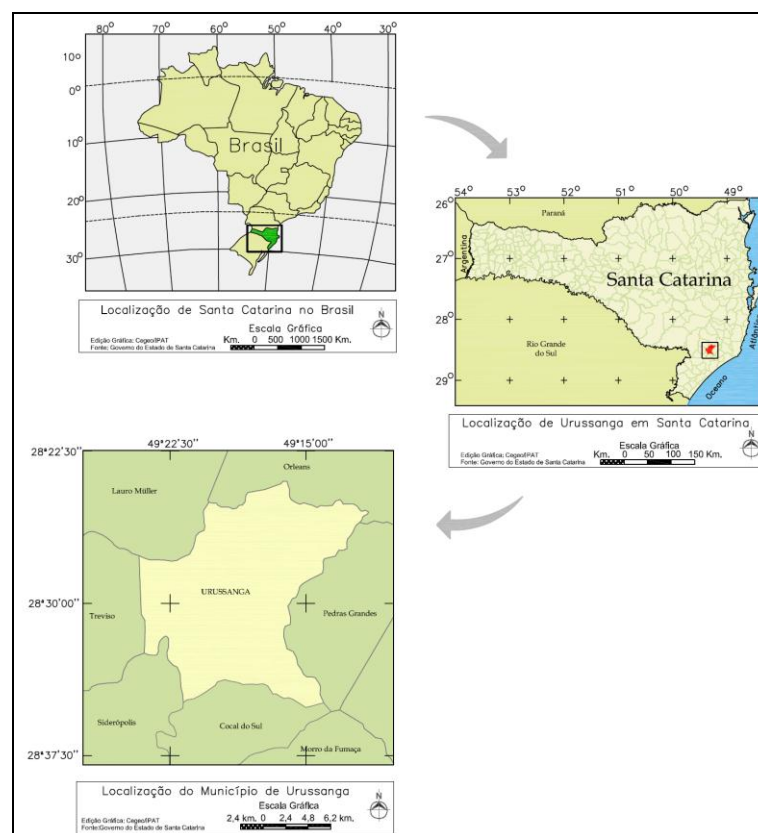


Figura 75 - Mapa de localização do município de Urussanga. Fonte: IPAT, 2012.

Realizou-se um estudo de composição gravimétrica nos dias 06, 16 e 20 de agosto, a fim de analisar as características qualitativas dos RSU gerados no município de Urussanga, para assim planejar as melhores ações a serem tomadas em relação ao tratamento dos resíduos.

A primeira amostragem (Amostra 1) foi realizada no dia 06 de agosto no Bairro Centro, que corresponde aos resíduos coletados na área urbana. A segunda amostra (Amostra 2) foi coletada no dia 16 de agosto, proveniente da coleta realizada na área rural do município, e a terceira amostra (Amostra 3) foi realizada a partir dos resíduos recolhidos na coleta seletiva, no dia 20 de agosto.

Analisando a Figura 76 verifica-se que conforme a tendência nacional, os resíduos mais gerados nas amostras urbana e rural foram os orgânicos, apresentando 33,51% na Amostra 1 e 27,03% na Amostra 2. Entre os resíduos perigosos e/ou eletroeletrônicos estavam presentes: fogos de artifício, medicamentos e estopa contaminada com óleo.

Na Amostra da zona urbana o segundo resíduo em maior quantidade foi o rejeito, com 19,3%, já na Amostra da zona rural foi o plástico (somando-se os dois subgrupos), que representa um total de 26,25%. Na Amostra 3, referente à coleta seletiva, o resíduo com maior geração foi papel/papelão, com um total de 32,91% do total (Figura 77).

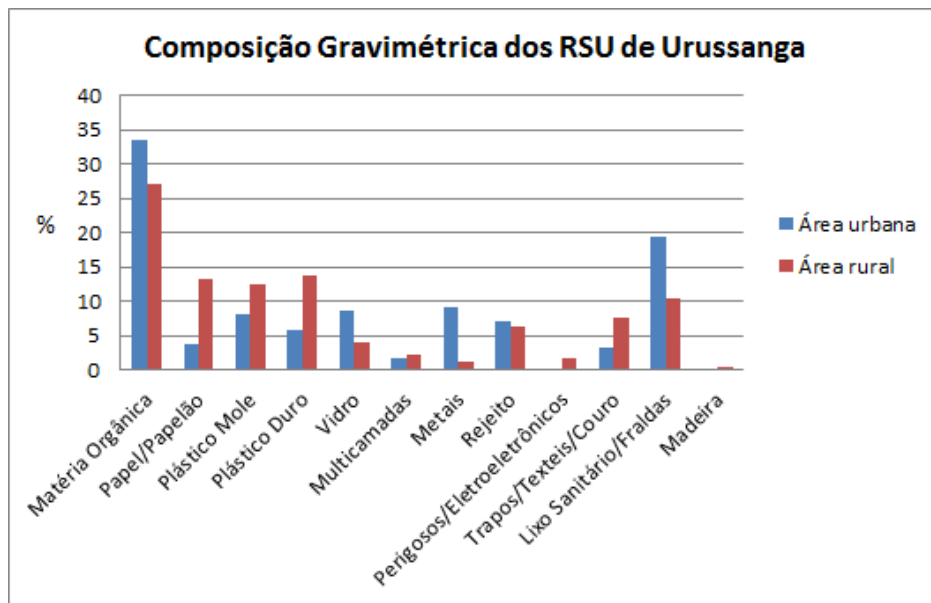


Figura 76 – Comparativo da composição gravimétrica realizada nas Amostras 1 e 2.

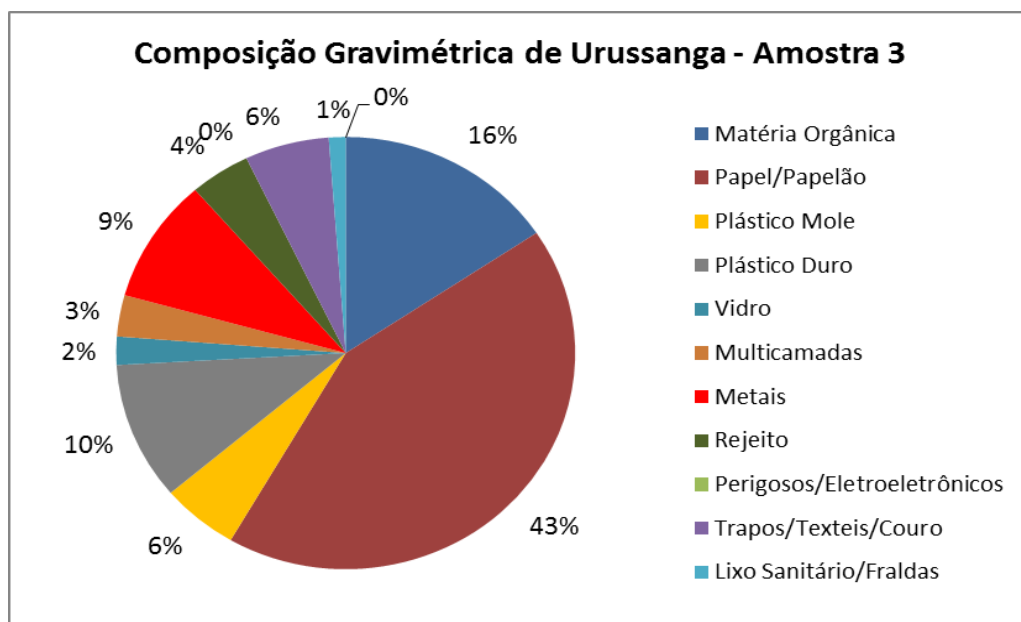


Figura 77 – Composição gravimétrica de Urussanga correspondente à Amostra 3 – coleta seletiva.

Para conhecer o volume de resíduos gerados no município de Urussanga foram obtidas informações com o Cirsures. A geração *per capita* foi calculada com base no quantitativo de RSU que são encaminhados ao aterro sanitário pelo município, somados aos valores dos resíduos recolhidos na coleta seletiva de Urussanga e população estimada pelo IBGE.

De acordo com o IBGE (Censo 2010), 5,91% das famílias do município não destinam seus resíduos para a coleta pública, também considerou-se este valor nos

cálculos, diminuindo esta porcentagem do total de habitantes. Vale salientar, que existe uma pequena fração de RSU, desviada do destino final, seja pela ação de catadores autônomos ou por outro destino dado nas próprias residências, que não foi considerada nos cálculos devido não se ter conhecimento de sua quantidade.

No ano de 2011 a média diária de geração de resíduos sólidos urbanos no município de Urussanga foi de 9,98 toneladas, e a média mensal de geração de RSU foi de 299,37 toneladas. Conforme estimativa do IBGE a população de Urussanga em 2011 era de 20.291 habitantes, onde com o desvio de 5,91%, utilizou-se como número de habitantes 19.091, resultando uma *geração per capita de 0,52 kg/hab./dia*.

Até o mês de agosto do ano de 2012, o quantitativo de RSU gerados, somados aos recolhidos pela coleta seletiva foi de 2.401,09 toneladas, com uma geração mensal média (até agosto) de 300,14 toneladas, e uma média diária de 10 toneladas. A geração *per capita* de RSU até o mês de agosto foi de 0,52 kg/hab./dia, considerando a estimativa do IBGE de uma população de 20.356 habitantes, sendo utilizado 19.156 habitantes, conforme desvio de 5,91% das famílias que depositam o RSU de forma irregular. Comparando-se a geração de RSU nos anos de 2009 para 2010, verifica-se um aumento de 139,62 toneladas (4,49%), e do ano de 2010 para 2011 um acréscimo de 332,29 toneladas, que representa um aumento de 10,24%.

A Tabela 8 apresenta um resumo dos dados apresentados.

**Tabela 8 - Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Urussanga nos anos de 2009 a 2012.**

Ano	Habitantes (IBGE)	Habitantes (considerando desvio de 5,91%)	Geração mensal (somado aos RSU da coleta seletiva) (ton)	Geração diária (ton)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab./dia)
2009	20.156	18.956	259,67	8,65	0,46
2010	20.223	19.023	271,83	9,06	0,48
2011	20.291	19.091	299,37	9,98	0,52
2012*	20.356	19.156	300,13	10	0,52

\*Dados referentes até o mês de agosto

O serviço de coleta dos RSU em Urussanga é realizado pela PMU, administrado pelo Setor de Obras. A equipe que realiza a coleta e o transporte é formada por funcionários da prefeitura e compreende 100% da área urbana e cerca de 80% da área rural. A frequência varia de uma até três vezes por semana,



dependendo do bairro ou localidade, sendo exceção apenas a área da “Praça”, na qual há coleta 6 vezes por semana.

Os proprietários dos imóveis são os responsáveis por acondicionar os RSU gerados até o momento da coleta pública. Em Urussanga pode-se observar que há predomínio de lixeiras adequadas, ainda assim, há residências que depositam os resíduos em lixeiras inapropriadas, e algumas residências não possuem lixeiras. A Figura 78 mostra exemplos de lixeiras.

Os principais problemas detectados no acondicionamento dos resíduos foram: sacolas mal amarradas ou rasgadas que provocam o espalhamento de resíduos pelas calçadas e ruas; resíduos dispostos nas lixeiras sem estarem acondicionados em sacos; falta de lixeiras em algumas residências; lixeiras precárias sem padronização e subdimensionadas.

Recomenda-se que cada casa, estabelecimento comercial ou industrial tenham uma lixeira adequada para acondicionar seus resíduos.

Como a frequência da coleta na área rural é menor, é aconselhável que a população seja instruída a depositar seus resíduos na lixeira no dia anterior à coleta, para evitar a ação de vetores e intempéries. Sugere-se também, que em pontos estratégicos das localidades a PMU instale placas avisando o dia da coleta.



**Figura 78 – A e B) Lixeiras no Bairro Bel Recanto; C) Lixeira de uma residência no Bairro De Villa; D) Lixeira de metal no Bairro Vermelho. Junho de 2012.**

Para coletar os resíduos gerados no município a prefeitura possui um caminhão compactador (Figura 79). Para coletar os resíduos em todo o território são realizados dois turnos. O primeiro turno das 02:00 as 11:00 horas e o segundo das 13:00 as 22:00 horas. São realizadas duas viagens ao aterro sanitário por dia, uma por turno.



**Figura 79 – A) Caminhão utilizado para coleta dos RSU no município de Urussanga; B) Gari despejando o conteúdo da lixeira no caminhão. Agosto de 2012.**

Os serviços de coleta e transporte dos resíduos é composto por 6 funcionários: dois motoristas e quatro garis. Cada turno conta com três funcionários: 1 motorista e dois garis. Sugere-se que a PMU disponibilize e fiscalize o uso dos equipamentos mínimos de segurança sugeridos pela NBR 14.599. Bem como, realize treinamentos com a guarnição a fim de orientá-los sobre os tipos de resíduos que não podem ser coletados pelo serviço da coleta pública e instrução e treinamento sobre os métodos seguros de trabalho.

Entre os meses de junho e julho de 2012 visitou-se as áreas urbana e rural de com o objetivo diagnosticar pontos de disposição inadequada de resíduos. A Figura 80 mostra a disposição irregular de RCD - madeira, cimento, tijolo, azulejo, além de sacolas plásticas no bairro de Villa.



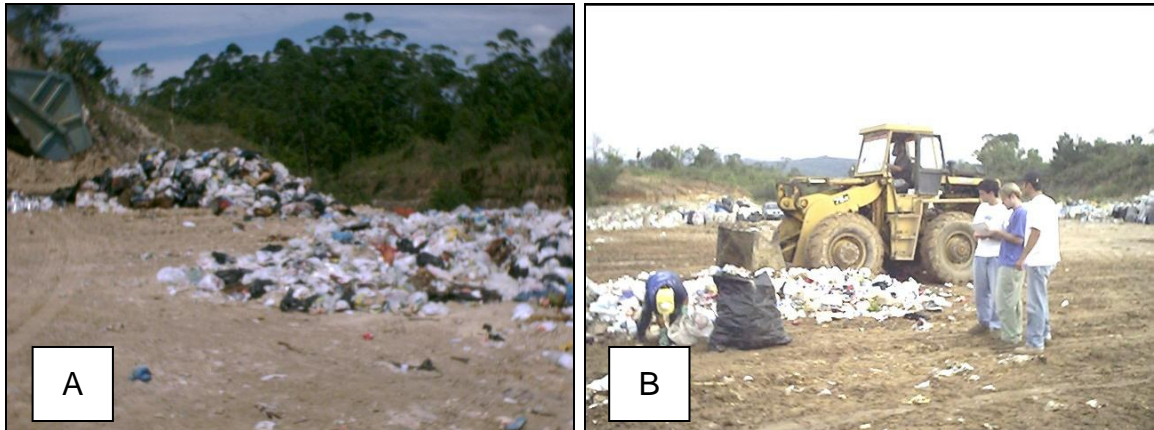
**Figura 80 – Resíduos dispostos incorretamente no Bairro de Villa. Julho 2012.**

Nas áreas que foram depósitos irregulares de resíduos é importante que a prefeitura intensifique a fiscalização, instale e mantenha placas informativas alertando sobre o enquadramento como crime ambiental o depósito irregular de resíduos.

### Passivo Ambiental

Em relação ao passivo ambiental, no ano de 2000 a Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Muller realizou um levantamento relativo ao tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Urussanga. Conforme relatório, o local utilizado para disposição final dos RSU situava-se na Localidade Rio América nas coordenadas Latitude: 6846849 N e Longitude: 660704 E (Figura 81 A). Ainda segundo o relatório o local foi classificado pela polícia como um lixão a céu aberto. A Figura 81 B mostra o lixão de Urussanga em operação no

ano de 2003. Pode-se observar que havia catadores no local separando o material reciclável.



**Figura 81 – A) Antigo lixão de Urussanga. Fonte: Companhia de Polícia de Proteção Ambiental Dr. Fritz Müller, 2000; B) Catadores separando materiais recicláveis no lixão em Urussanga. Fonte: GUADAGNIN, 2003.**

Segundo o Projeto de Recuperação Ambiental realizado pelo município o lixão ficou em operação durante um período de aproximadamente 10 anos, sendo o local de disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Urussanga. Também, durante cerca de 2 a 3 anos os municípios de Cocal do Sul e Orleans realizaram depósito. No encerramento do lixão o mesmo apresentou uma área de vazadouro de 0,9542 hectares.

Ainda conforme o PRAD, no local eram depositados os resíduos sólidos urbanos e também uma pequena quantidade de resíduos industriais. Considerando os resíduos depositados na área, oriundos dos municípios de Urussanga, Cocal do Sul e Orleans estima-se que a área recebeu cerca de 30 mil toneladas de resíduos.

Conforme o relatório da polícia, durante a vistoria foram encontrados resíduos de serviços de saúde no local. Havia pessoas trabalhando na catação de materiais recicláveis. Ressalta-se que o local não era licenciado pelo órgão ambiental responsável para disposição final de RSU. Sobre os recursos hídricos do entorno, no relatório da polícia consta que o depósito de lixo era realizado dentro de uma antiga cava de mineração, sendo que na cava havia água.

A operação do lixão cessou em abril de 2004, quando o aterro sanitário do Cirsures começou a operar. Após encerramento da área foi realizado a compactação dos resíduos e cobertura com argila, minimizando a geração de líquidos percolados

(PRAD). Após esta etapa ainda foi realizada a regularização da declividade do terreno, instalação de piezômetros e plantio de gramíneas e de eucalipto.

O PRAD elaborado para a área indica a necessidade de isolamento e sinalização da área; sistema de drenagem das águas pluviais; drenagem e queima do biogás; recomposição paisagística; controle tecnológico e ambiental; monitoramento das águas subterrâneas; e monitoramento da área recuperada.

O projeto não conta com tratamento de chorume e não possui licença ambiental para recuperação da área degradada. Sugere-se que o município realize um monitoramento ambiental periódico e contínuo, para manter os sistemas de proteção ambiental em funcionamento, conforme estabelecido no PRAD.

#### Resíduos dos Serviços de Saúde

O município de Urussanga possui oito Unidades Básicas de Saúde e oito ESF – Estratégias Saúde da Família (ESF Centro, ESF Ana Alaíde Bettiol, ESF Bela Vista, ESF De Villa, ESF Nova Itália, ESF José Joaquim Tavares, ESF Paulo Ângelo Barbosa, ESF Rio América).

De acordo com o IBGE em 2009 havia 10 estabelecimentos de saúde público municipal e 6 estabelecimentos de saúde privados.

Conforme dados da empresa Colix Soluções para resíduos, no período de fevereiro de 2010 à julho de 2012 foram geradas no município quase 13 toneladas de resíduos provenientes dos serviços de saúde, pertencentes ao Grupos A – potencialmente infectante; B – químicos e E – perfurocortantes. Não são gerados resíduos do Grupo C – rejeitos radioativos. Os resíduos Classe D – comuns, são encaminhados para a coleta pública.

A Prefeitura Municipal de Urussanga contratou a empresa Colix Soluções para Resíduos para a realização dos serviços de coleta e transporte dos resíduos de serviços de saúde provenientes das unidades de saúde do município até a unidade de tratamento da Global Gerenciamento de Resíduos, localizada no município de Içara. No contrato consta que o serviço de coleta externa deve ocorrer nos seguintes locais: ESF Centro, ESF Ana Alaíde Bettiol, ESF Bela Vista, ESF De Villa, ESF Nova Itália, ESF José Joaquim Tavares, ESF Paulo Ângelo Barbosa, ESF Rio América, Unidade de Saúde Palmeira do Meio.

Para avaliar o serviço de coleta externa e o armazenamento dos RSS, realizou-se visitas *in loco* em algumas Unidades de Saúde/ESF do município. A Figura 82 apresenta algumas lixeiras situadas na ESF Centro. Em A pode-se observar um coletor de resíduo comum e um de infectante. Em B lixeira sem identificação. Em C e D dois coletores sem tampa.



**Figura 82 – A) Lixeiras para acondicionar resíduo infectante e comum; B) Lixeira sem identificação; C) Lixeira sem tampa e sem identificação; D) Lixeira sem tampa. Julho de 2012.**

Sugere-se a padronização dos coletores internos. Alguns coletores não estão identificados corretamente, ou possuem sistema de identificação precário. Portanto, sugere-se a adequação do sistema de identificação de todos os coletores.

É importante, para conseguir dimensionar o tamanho das lixeiras, conhecer a quantidade de resíduos gerados diariamente em cada setor. Os recipientes que acondicionam os RSS devem ser fechados quando atingirem 2/3 da sua capacidade.

A Figura 83 apresenta o abrigo externo de algumas ESF do município, em A abrigo externo da ESF Estação, em B banheiro inativado utilizado como abrigo externo da ESF Nova Itália, em C abrigo da ESF Dr Luiz Campelli e em D abrigo

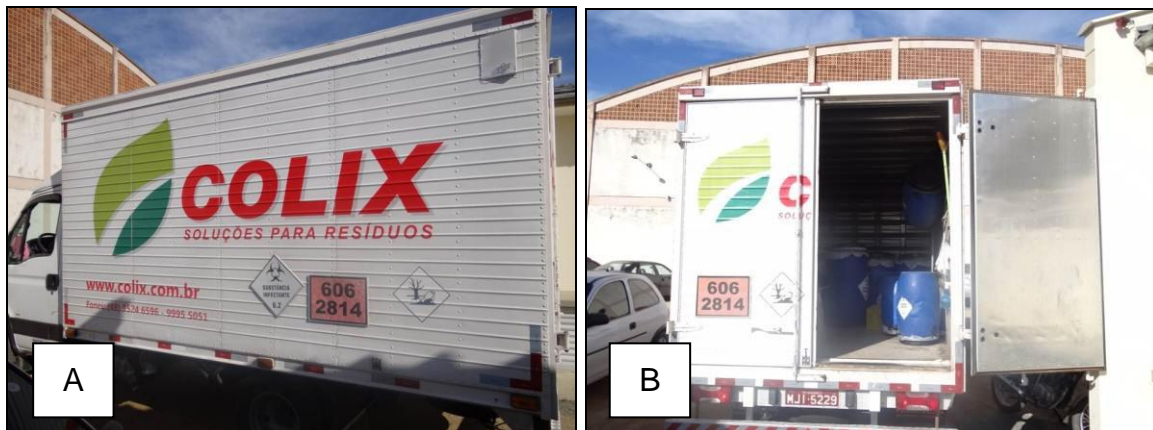
externo da ESF Centro, que situa-se no porão da ESF. Observa-se que os contêineres tem um adesivo identificando o tipo de resíduo acondicionado, constando a frase substância infectante e seu símbolo.



**Figura 83 – A) Abrigo externo dos RSS na ESF Estação; B) Local utilizado como abrigo externo na ESF Nova Itália; C) Abrigo externo de RSS na ESF Dr. Luiz Campelli; D) Abrigo externo ESF Centro. Julho de 2012.**

A coleta externa deve ocorrer em seu ponto de geração. Portanto, as unidades de saúde devem ter seu próprio abrigo externo para armazenamento temporário dos RSS. Os abrigos externos existentes nas ESF devem ser adequados para atender às exigências da NBR 12.809/1993.

A coleta externa é realizada semanalmente, nas quartas-feiras, pela empresa Colix Soluções para Resíduos. O funcionário da empresa coleta o contêiner com RSS do abrigo de resíduos e repõe um contêiner vazio no local. A Figura 84 A apresenta o caminhão da empresa Colix, placa MJI 5229, terceirizada pela PMU para realizar a coleta externa dos RSS gerados nas unidades de saúde até o local de tratamento. Em B pode-se observar a parte interna do baú, aonde os RSS são transportados.



**Figura 84 – A) Caminhão da empresa Colix utilizado para coleta de RSS; B) Parte interna do baú do caminhão coletor dos resíduos de saúde. Julho de 2012.**

O caminhão que realiza a coleta externa deve se adequar a alguns quesitos solicitados pela NBR 12810/1993, que aborda os itens exigíveis para a coleta de resíduos de serviços de saúde. A empresa deve possuir o Kit de emergência, que deve obedecer aos padrões solicitados pela NBR 9735/2008.

Veículos que transportam resíduos perigosos, como resíduos de serviços de saúde, devem portar uma série de documentos. O veículo transportador de cargas perigosas também deve portar documento fiscal, Licença Ambiental de Operação e MTR – Manifesto de Transporte de Cargas. Além destes documentos, o motorista deve possuir o curso do MOPP – Movimento e Operação de Produtos Perigosos.

Conforme documento encaminhado pela Prefeitura de Urussanga - Relação de Econômicos em Atividade - existem 28 estabelecimentos que geram resíduos de serviços de saúde cadastrados no município. A responsabilidade da gestão dos RSS nestes estabelecimentos, da segregação ao destino final, é do gerador.

#### Resíduos de Construção e Demolição

Em Urussanga, mesmo a população tendo a disposição empresas de aluguel de caçambas coletoras de RCD, há munícipes que depositam os RDC gerados na área de passeio, como pode-se visualizar na Figura 85, no Bairro Bel Recanto.





**Figura 85 - RCD dispostos na calçada de uma residência, Bairro Bel Recanto. Julho de 2012.**

A população tem a responsabilidade de dar destino aos RCD gerados ao construir, demolir ou reformar. Para isso, pode contratar os serviços de caçambas coletoras de RCD. No município existem empresas que fazem este tipo de serviço. Deve-se ressaltar que é preciso haver fiscalização para garantir que os resíduos coletados pela empresa sejam encaminhados para a reciclagem ou para aterro devidamente licenciado para este fim, não devendo lançar estes resíduos em terrenos baldios, áreas de bota-fora ou “aterramento” de banhados. Esta recomendação é válida também para a prefeitura municipal, que deve coletar e dar destino ambientalmente adequado para os RCD gerados nas obras públicas.

#### Resíduos Sólidos Passíveis de Elaboração de Plano de Gerenciamento

##### Resíduos Agrosilvopastoris

Em Urussanga a agricultura se destaca na produção de milho, feijão, arroz, fumo, pode-se citar também a viticultura, bem como a fruticultura no geral. Com relação à pecuária, a criação de aves e suínos são as que se destacam. Ainda, dentro dos resíduos com características orgânicas deve-se considerar os resíduos das atividades florestais.

Dos resíduos com características inorgânicas citam-se os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens.

Conforme Relatório de Econômicos em atividade do município há quatro atividades cadastradas que geram resíduos agrosilvopastoris. E ainda seis

agropecuárias em funcionamento, que também fazem parte da cadeia da logística reversa.

### Resíduos de Mineração

Ainda, conforme a Lei 12.305/2010 estão sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos de mineração, que contempla os geradores na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Cadastrados no Relatório de Econômicos em atividade do município existem 15 empresas atuando no município com estas características.

### Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico são os gerados em atividades de tratamento de água e esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais. Os resíduos são resultantes dos tratamentos aplicados nas estações de tratamento de água e esgoto, que envolvem cargas de matéria orgânica, e resíduos dos sistemas de drenagem, que predominam os materiais inertes provenientes do desassoreamento de cursos d'água.

Portanto, os municípios e/ou concessionárias são os responsáveis pela elaboração dos planos de gerenciamento desses resíduos.

### Estabelecimentos Comerciais e de Prestação de Serviços que Gerem Resíduos Perigosos ou que por sua Natureza, Volume ou Composição não Sejam Equiparados aos Domiciliares

Estes resíduos também são passíveis de elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, por determinação da Lei 12.305/2010. Através da relação de econômicos do município, do Setor de Tributos, foram listados 63 estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que geram resíduos perigosos e não equiparados aos domiciliares, entre eles mecânicas, borracharias, agripecuárias, lavações de veículos, gráficas e estúdios fotográficos.

### Resíduos Sólidos de Terminais e de Serviços de Transporte

Também são obrigados a elaborar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos os resíduos gerados nas atividades de serviços de transporte. São os gerados em atividades de transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário,

inclusive os oriundos das instalações de trânsito de usuários como as rodoviárias, portos, aeroportos e passagens de fronteira. São tidos como resíduos capazes de veicular doenças entre cidades, estados e países. Dentre os resíduos gerados cita-se: resíduos orgânicos provenientes de cozinhas, refeitórios e serviços de bordo, material de escritório, resíduos infectantes, resíduos químicos, cargas perdidas, apreendidas ou mal acondicionadas, lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos contaminados de óleo, e os resíduos de atividades de manutenção dos meios de transporte.

### Resíduos Sólidos Industriais

As indústrias, que geram resíduos industriais em seus processos produtivos e instalações industriais também estão sujeitas a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos, conforme Lei nº 12.305/2010. Os resíduos industriais são bastante diversificados e foram disciplinados, anteriormente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, pela Resolução CONAMA nº. 313/2002. De acordo com o Departamento de Tributos, foram identificados 177 tipos de indústrias, conforme descrito no Diagnóstico deste Plano.

### Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Para levantamento das atividades sujeitas a sistema de logística reversa utilizou-se a relação de econômicos do município, onde foi possível levantar 88 estabelecimentos comerciais. Alguns dos resíduos que compõem os de logística reversa não foram possíveis de serem catalogados, como pilhas e baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas, pois não se tem controle de todos os locais onde são vendidos.

Todos os comércios, distribuidores e importadores devem ter estações de recepção e armazenamento temporário para os resíduos descartados pós consumo para posterior encaminhamento na cadeia de logística reversa com os fabricantes.

Ainda, conforme o art. 1º e 2º da Lei Ordinária Municipal nº 2.335, de 07 de julho de 2008, fica proibido no município de Urussanga o descarte de lâmpadas, pilhas e baterias que contenham em sua composição mercúrio, sódio ou chumbo em lixo doméstico ou comercial; e os estabelecimentos que vendem tais produtos, ficam responsáveis por coletá-los.

### Ações de Educação Ambiental

Diversas ações de Educação Ambiental já foram realizadas pelo município de Urussanga. Para comemorar o Dia Mundial do Meio Ambiente a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, juntamente com o Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, EPAGRI, SAMAE, CIRSURES, Comitê da Bacia do Rio Urussanga realizaram algumas atividades durante a semana.

Na Semana do Meio Ambiente de 2011, o tema abordado foi resíduos sólidos. As atividades realizadas foram excursão ao Centro de Triagem da Cooperativa de Catadores do Rio América e no aterro sanitário do Cirsures, recomposição da mata ciliar de um reservatório de água (represa) utilizado para captação de água para o abastecimento público e diversas atividades na Praça Anita Garibaldi.

Participaram das atividades as escolas do município e clube de mães. Houve também coleta de resíduos perigosos (lâmpadas fluorescentes, pilhas/baterias e medicamentos vencidos) e materiais recicláveis; exposição de artesanato fabricado com material reciclável; alternativa para destinação de resíduo orgânico; divulgação da coleta de resíduos de serviços de saúde; além de medição da pressão arterial e glicemia do público presente na Praça Anita Garibaldi.

### Coleta Seletiva e Reciclagem

Conforme informações da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente os bairros de Urussanga que tem coleta seletiva são aqueles centrais e os que ficam no caminho do aterro: Baixada, Figueira, Estação, Das Damas, Rio América e Centro. A coleta seletiva ocorre nas segundas, terças e quintas-feiras.

A prefeitura instalou lixeiras nos bairros onde há coleta seletiva e em alguns pontos foram instalados contêineres, como apresenta a Figura 86.



**Figura 86 – A) Lixeira instalada no município para coleta seletiva; B) Contêineres para resíduo reciclável e não-reciclável. Junho de 2012.**

Nas residências onde não há lixeiras próprias para a coleta seletiva a população é instruída a colocar os resíduos no chão, ao lado da lixeira da residência, no aguardo do caminhão da coleta seletiva (Figura 87 A).

A coleta seletiva é realizada pela cooperativa de catadores do Rio América (Figura 87 B). A cooperativa utiliza um caminhão do Cirsures para realizar a coleta, e quem a realiza são os cooperados. Além das residências, algumas empresas e comércios também separam o material reciclável para a coleta seletiva.



**Figura 87 – A) Material separado para a coleta seletiva na Rua General Osvaldo Pinto da Veiga; B) Coleta seletiva sendo realizada. Junho de 2012.**

Todo resíduo coletado é encaminhado para o Centro de Triagem da cooperativa, onde os cooperados triam os materiais. Esporadicamente são realizadas campanhas de educação ambiental. A prefeitura contribui com os folders da campanha além de uma contribuição direta para a cooperativa. Os folders também são entregues nas residências – nos bairros em que há coleta seletiva – pelas agentes de saúde.

A Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente informou que há no município de Urussanga aproximadamente cinco catadores autônomos, os quais não constam no Cadastro Único do Governo Federal. Na cooperativa trabalham cerca de 18 cooperados.

Em relação à limpeza urbana, no município de Urussanga a varrição é realizada apenas na área central. O serviço é de responsabilidade da Secretaria de Obras, que dispõe de 5 funcionários para esta finalidade.

### 3.8 Considerações

Um gerenciamento adequado e satisfatório dos resíduos sólidos pode ser alcançado através da execução de ações planejadas, objetivando atingir metas de curto, médio e longo prazo, e que dentre diversos benefícios propicie saúde e bem estar para a população, economia de recursos públicos, conservação e preservação ambiental.

Entende-se que a geração de resíduos sólidos é inevitável, porém a minimização desta geração e um manejo adequado destes resíduos contribuem para a mitigação dos impactos ambientais. Além da minimização, o reaproveitamento e a reciclagem representam oportunidades de trabalho e renda para milhares de pessoas, proporcionando também benefícios como a diminuição do consumo de recursos naturais, do consumo de energia e a redução de riscos à saúde da população e ao meio ambiente.

A geração diária, bem como a *per capita* dos municípios pertencentes ao Consórcio do Cirsures são apresentadas na Tabela 9.

**Tabela 9- Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios pertencentes ao Consórcio do Cirsures.**

Município	População 2012* (habitantes)	Geração Diária (ton)	Geração <i>per capita</i> kg/hab./dia
Cocal do Sul	15.269	8,23	0,54
Lauro Müller	14.426	4,81	0,33
Morro da Fumaça	16.247	8,54	0,53
Orleans	21.498	9,21	0,43
Treviso	3.556	1,44	0,40
Urussanga	20.291	9,94	0,49

\*Dados estimados pelo IBGE.

A coleta dos resíduos sólidos urbanos em Cocal do Sul, Morro da Fumaça e Treviso abrange todo o território do município. Em Urussanga, na área urbana 100% da população tem a disposição o serviço de coleta pública de RSU e 80% da população rural é atendida pelo serviço. Em Orleans a abrangência da coleta é de 85%. Em Lauro Müller a coleta compreende 100% do território, porém a coleta realizada na área rural do município contempla somente as estradas gerais. A Tabela 10 apresenta a porcentagem da população que declarou não destinar seus resíduos para à coleta pública segundo IBGE (2010) e segundo dados do Datasus – Secretaria Municipal de Saúde.

**Tabela 10 - Resumo da geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios pertencentes ao Consórcio do Cirsures.**

Município	Porcentagem das famílias que não destinam seus RSU à coleta pública, segundo IBGE (2010) (%)	Porcentagem das famílias que não destinam seus RSU à coleta pública, segundo dados Datasus (%)
Cocal do Sul	1,95	4,31
Lauro Müller	7,67	12,63
Morro da Fumaça	3,68	1,7
Orleans	25,00	25,99
Treviso	0,91	1,79
Urussanga	5,91	9,66

O acondicionamento dos RSU é de responsabilidade dos geradores, porém a as prefeituras devem exercer a função de regulamentação, educação e fiscalização.

A frequência da coleta nos municípios é variável. Nas cidades a frequência é maior e na área rural menor, sendo que em alguns municípios chega a ser quinzenal. Portanto, sugere-se que nas localidades situadas na área rural com baixa frequência de coleta sejam colocadas placas próximas às lixeiras comunitárias ou em pontos com maior concentração de habitantes indicando o dia da coleta, para que os resíduos sejam colocados nas lixeiras no dia da coleta ou no dia anterior à ela, evitando assim a proliferação de vetores e espalhamento dos RSU. Bem como, deve-se incentivar as famílias a fazerem compostagem com a fração orgânica gerada.

Os principais problemas detectados no armazenamento dos RSU, no aguardo da coleta pública foram: lixeiras precárias e sem padronização; casas sem lixeiras;

lixeiros subdimensionadas; resíduos nas lixeiras sem estarem acondicionados em sacos plásticos.

Para os serviços de coleta e transporte dos RSU sugere-se que as prefeituras disponibilizem e fiscalizem o uso do equipamento mínimo de segurança para a guarnição da coleta de RSU. Bem como, realize treinamentos a fim de orientá-los sobre os tipos de resíduos que não podem ser coletados pelo serviço da coleta pública e instrução e treinamento sobre os métodos seguros de trabalho.

Exceto Urussanga, os municípios pertencentes ao Cirsures apresentaram déficit na arrecadação das taxas cobradas para os serviços de coleta, transporte e disposição final de RSU. Para garantir a manutenção dos serviços públicos e a melhoria contínua, reduzindo o ônus da prefeitura, faz-se necessário o reajuste dos valores nos próximos anos.

Sugere-se também, que a agência reguladora de cada município realize um estudo de viabilidade para cobrança da Taxa de Resíduos Sólidos na área rural.

Os RSU coletados nos municípios são encaminhados ao aterro sanitário do consórcio, localizado na localidade Rio América – Urussanga. Os resíduos dos serviços de saúde (ESF e postos de saúde) dos municípios de Cocal do Sul, Morro da Fumaça, Orleans, Treviso e Urussanga são coletados por empresa terceirizada apropriada e encaminhados para tratamento através de autoclave da empresa Global Gerenciamento de Resíduos, localizada na Içara. Em Lauro Müller a empresa que realiza a coleta e tratamento dos RSS é a Servioste Soluções Ambientais, situada em Chapecó.

Anexo ao aterro sanitário funciona o Centro de Triagem da Cooperamérica. Os resíduos coletados na coleta seletiva de Urussanga, bem como os resíduos do município de Urussanga, Morro da Fumaça e Cocal do Sul são triados pelos catadores.

Em Lauro Müller há um Centro de Triagem onde é realizada a segregação dos materiais recicláveis de parte dos resíduos sólidos urbanos gerados no município. Recomenda-se a adequação e estruturação do galpão do Centro de Triagem e a regularização da situação dos catadores de materiais recicláveis, organizando-os em associação ou criando vínculo empregatício com a PMLM.



Salienta-se também, a importância de ser disponibilizado e cobrado o uso dos EPI aos catadores de materiais recicláveis.

No gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde sugere-se a padronização dos coletores internos, troca dos coletores danificados, e adequação do sistema de identificação. Recomenda-se a construção e/ou adequação dos abrigos de resíduos. A coleta externa deve ocorrer em todas as unidades de saúde dos municípios. Faz-se necessária a elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde e treinamento e capacitação dos funcionários sobre a correta gestão dos RSS.

Cabe ressaltar que a coleta e destinação final de resíduos perigosos gerados por comércios e indústrias são de responsabilidade dos próprios geradores.

Nos municípios foram diagnosticadas áreas de disposição irregular de resíduos. Para solucionar essa problemática sugere-se que prefeitura intensifique a fiscalização e a orientação à comunidade com o intuito de coibir a disposição irregular de resíduos

Também foram diagnosticadas áreas nos municípios de descarte irregular de resíduos de construção e demolição (RCD). É necessário que o município elabore e implante um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme determina a Resolução CONAMA 307/2002.

Com relação ao passivo ambiental, todos os municípios, exceto Cocal do Sul, realizaram a recuperação dos antigos locais de disposição final inadequada dos resíduos sólidos urbanos – lixões. Ressalta-se que as recuperações não possuem licença ambiental do órgão responsável. Os municípios devem realizar monitoramento ambiental periódico e contínuo na área recuperada, para manter os sistemas de proteção ambiental em funcionamento.

Para obter êxito no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos os trabalhos devem iniciar na conscientização ambiental realizada através de Programas de Educação Ambiental que busquem mostrar à população a importância da redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos gerados diariamente.

Recomenda-se que Morro da Fumaça e Urussanga ampliem os bairros atendidos pela coleta seletiva e que os demais municípios implantem coleta seletiva,

visando à valorização dos resíduos e inclusão social de catadores de material reciclável.

O desafio das ações de Educação Ambiental é provocar a mudança na lógica dos serviços e investimentos em saneamento, de modo a incluir a sociedade em todo o processo, desde a concepção e o planejamento até à gestão e o monitoramento dos empreendimentos, fortalecendo desta forma a cidadania e o reconhecimento da importância das ações do saneamento para a qualidade de vida, melhoria da saúde pública e para o desenvolvimento urbano.

## 4 PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

### 4.1 Aspectos Gerais – Perspectivas para a gestão associada

A realidade de muitos municípios brasileiros é a dificuldade em gerenciar os resíduos sólidos gerados de sua competência, não dispondo de recursos suficientes e de corpo técnico capacitado. Diante deste cenário, a formação de consórcios públicos municipais podem proporcionar ganhos de escala na gestão dos resíduos e no rateio das despesas (BRASIL, 2012).

Conforme Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012) a gestão associada possibilita aos municípios a redução de custos. Conforme o governo:

O ganho de escala no manejo de resíduos conjugado à implantação da cobrança de taxas, tarifas ou preços públicos pela prestação dos serviços, prevista na Lei de Saneamento Básico, assegura a sustentabilidade econômica da gestão, além de permitir a manutenção de um corpo técnico qualificado (BRASIL, 2012).

Para o Governo Federal, é importante que os municípios se articulem, com o intuito de construir políticas públicas de resíduos sólidos integradas e que complementem a Política Nacional, buscando alternativas que otimizem recursos e se traduzam em oportunidades de negócios com promoção de emprego e renda e também receitas para os municípios.

No art. 14 da Lei 11.445/2007 caracteriza a prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico por:

- I - Um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não;
- II - Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
- III - Compatibilidade de planejamento.

No artigo 15 consta que na prestação regionalizada, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas também por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Segundo o art. nº 18 da Lei 12.305/2010, a elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para os Municípios terem acesso a recursos da União, sendo priorizados os municípios que:

- optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos;
- 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.

No artigo 45 da mesma lei, consta que os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107/2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Este apoio é afirmado pelo Ministério do Meio Ambiente, que em material educativo distribuído em todo Brasil afirma que o Governo Federal tem privilegiado a aplicação de recursos na área de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos, visando superar a fragilidade técnica, racionalizar e ampliar a escala no manejo dos resíduos sólidos. Conforme o governo, o planejamento é essencial. Os pequenos municípios, quando associados, podem ter um órgão preparado tecnicamente para a gestão, inclusive operando unidades de processamento de resíduos, garantindo sua sustentabilidade.

#### **4.2 Crescimento populacional e taxas de geração de resíduos sólidos domiciliares**

O crescimento populacional é a base para os estudos prognósticos, pois se relacionam com fatores como o ambiente urbano e o crescimento econômico. A taxa de geração *per capita* dos resíduos sólidos domiciliares é dependente dos hábitos de consumo e estes de outros fatores, como a densidade urbana e a renda média.

O cálculo adotado para prever o crescimento populacional dos municípios pertencentes ao consórcio baseou-se exclusivamente nos dados obtidos junto ao IBGE, população de 2000 e população de 2010. Para a avaliação da estimativa de evolução da população foi utilizado o método da taxa geométrica.

Esta metodologia consiste na estimativa da população utilizando-se uma taxa de crescimento geométrico, sendo a mesma obtida para um período entre dois censos demográficos. A partir desta taxa é possível estimar o crescimento anual da população, aplicando a mesma para cada período. O IBGE aplica esta taxa para calcular as estimativas anuais de crescimento disponibilizadas ano a ano.

A expressão que define a taxa geométrica de crescimento da população é dada pela seguinte expressão:

$$TGCA = \left[ \left[ \frac{P_1}{P_0} \right] \cdot \frac{1}{(A_1 - A_0)} \right] \cdot 100$$

Onde:

TGCA = taxa geométrica de crescimento anual

$P_1$  = população 2000

$P_0$  = 2010

$A_1$  = ano 2000

$A_0$  = ano 2010

Os horizontes de tempo estudados prolongam-se até 2031, sendo possível ilustrar cenários futuros, bem como gerar parâmetros para dimensionamento dos sistemas que venham a ser futuramente implantados.

Durante o diagnóstico, admitiu-se que a taxa de geração de resíduos sólidos domiciliares venha a elevar-se na maioria dos municípios, tendendo a estabilizar-se em patamares distintos.

A geração *per capita* de resíduos, foi calculada usando a equação:

$$G_{PR} = \frac{Q_{TS}}{P_{AT}}$$

Onde:

$G_{PR}$  = Geração per capita de resíduos (kg/hab.dia)

$Q_{TS}$  = Quantidade de resíduos coletados por dia (kg)

$P_{AT}$  = População com coleta de resíduos (hab)

Em suma, o prognóstico da taxa de geração de resíduos sólidos foi calculado considerando variáveis voltadas ao crescimento populacional e para alguns casos foram introduzidas nos cálculos variáveis que exprimem o aumento da geração de resíduos sólidos não somente por conta do crescimento populacional, mas também por conta de fatores diversos como crescimento econômico, modificações de parâmetros de consumo, dentre outros.

Desta forma, foi possível estimar a evolução das quantidades geradas, considerando-se fatores relevantes amplamente apoiados pelo referencial teórico. A estimativa foi realizada em cenários considerados como sendo os mais prováveis de ocorrer, com proposituras alternativas e ações tecnológicas de melhorias dos sistemas de gestão integrada de resíduos no consórcio.

Na Tabela 11 constam os valores da taxa de crescimento geométrico a ser aplicada nos municípios para projeção da população, bem como a geração *per capita* e sua variação, que possibilitaram calcular as projeções de resíduos apresentadas na Tabela 12.

**Tabela 11 - Taxa de Crescimento Geométrico, geração *per capita* e sua variação para os municípios do Consórcio.**

Município	Taxa de Crescimento Geométrico	Geração <i>Per Capita</i> (2012)	Varição da geração <i>per capita</i>
Cocal do Sul	0,998%	0,56	0,03
Lauro Müller	0,547%	0,4	0,03
Morro da Fumaça	1,033%	0,6	0,04
Orleans	0,660%	0,63	0,02
Treviso	1,156%	0,45	0,02
Urussanga	0,772%	0,52	0,02

A Tabela 12, Tabela 13 e Tabela 14 apresentam a projeção populacional e de resíduos para os municípios do Cirsures em um horizonte de 20 anos.

**Tabela 12 - Projeção populacional e de geração de resíduos dos municípios de Cocal do Sul e Lauro Müller.**

Cocal do Sul				Lauro Müller			
Ano	População	Projeção Geração Resíduos (t/dia)	Projeção Geração Resíduos (t/ano)	Ano	População	Projeção Geração Resíduos (t/dia)	Projeção Geração Resíduos (t/ano)
2010	15.159	8,49	3.098,50	2010	14.367	4,31	1.573,19
2011	15.269	8,25	3.009,52	2011	14.426	5,19	1.895,58
2012	15.376	8,61	3.142,85	2012	14.483	5,79	2.114,52
2013	15.617	9,21	3.363,21	2013	14.604	6,28	2.292,11
2014	15.773	9,78	3.569,49	2014	14.684	6,75	2.465,43
2015	15.931	10,35	3.779,55	2015	14.764	7,23	2.640,59
2016	16.090	10,94	3.993,46	2016	14.845	7,72	2.817,58
2017	16.250	11,54	4.211,25	2017	14.926	8,21	2.996,44
2018	16.412	12,15	4.433,00	2018	15.008	8,70	3.177,17
2019	16.576	12,76	4.658,75	2019	15.090	9,20	3.359,78
2020	16.742	13,39	4.888,56	2020	15.173	9,71	3.544,30
2021	16.909	14,03	5.122,50	2021	15.255	10,22	3.730,73
2022	17.077	14,69	5.360,62	2022	15.339	10,74	3.919,10
2023	17.248	15,35	5.602,99	2023	15.423	11,26	4.109,42
2024	17.420	16,03	5.849,65	2024	15.507	11,79	4.301,70
2025	17.594	16,71	6.100,69	2025	15.592	12,32	4.495,96
2026	17.769	17,41	6.356,15	2026	15.677	12,86	4.692,22
2027	17.947	18,13	6.616,10	2027	15.763	13,40	4.890,50
2028	18.126	18,85	6.880,61	2028	15.849	13,95	5.090,80
2029	18.307	19,59	7.149,73	2029	15.936	14,50	5.293,14
2030	18.490	20,34	7.423,55	2030	16.023	15,06	5.497,55
2031	18.674	21,10	7.702,12	2031	16.111	15,63	5.704,03

**Tabela 13 - Projeção populacional e de geração de resíduos dos municípios de Morro da Fumaça e Orleans.**

Morro da Fumaça				Orleans			
Ano	População	Projeção Geração Resíduos (t/dia)	Projeção Geração Resíduos (t/ano)	Ano	População	Projeção Geração Resíduos (t/dia)	Projeção Geração Resíduos (t/ano)
2010	16.126	7,90	2.884,14	2010	21.393	12,41	4.528,90
2011	16.247	8,77	3.202,28	2011	21.498	13,33	4.865,00
2012	16.364	9,82	3.583,72	2012	21.599	13,61	4.966,69
2013	16.631	10,64	3.884,98	2013	21.819	14,18	5.176,65
2014	16.803	11,43	4.170,44	2014	21.963	14,72	5.371,15
2015	16.976	12,22	4.461,37	2015	22.108	15,25	5.567,99
2016	17.152	13,04	4.757,87	2016	22.254	15,80	5.767,19
2017	17.329	13,86	5.060,02	2017	22.401	16,35	5.968,78
2018	17.508	14,71	5.367,90	2018	22.549	16,91	6.172,79
2019	17.689	15,57	5.681,61	2019	22.698	17,48	6.379,22
2020	17.871	16,44	6.001,22	2020	22.848	18,05	6.588,11
2021	18.056	17,33	6.326,83	2021	22.998	18,63	6.799,48
2022	18.243	18,24	6.658,53	2022	23.150	19,21	7.013,35
2023	18.431	19,17	6.996,41	2023	23.303	19,81	7.229,75
2024	18.621	20,11	7.340,55	2024	23.457	20,41	7.448,70
2025	18.814	21,07	7.691,06	2025	23.612	21,01	7.670,23
2026	18.814	21,82	7.965,74	2026	23.767	21,63	7.894,36
2027	19.204	23,05	8.411,55	2027	23.924	22,25	8.121,11
2028	19.403	24,06	8.781,72	2028	24.082	22,88	8.350,51
2029	19.603	25,09	9.158,64	2029	24.241	23,51	8.582,58
2030	19.806	26,14	9.542,42	2030	24.401	24,16	8.817,35
2031	20.010	27,21	9.933,14	2031	24.562	24,81	9.054,85



**Tabela 14 - Projeção populacional e de geração de resíduos dos municípios de Treviso e Urussanga.**

Treviso.				Urussanga			
Ano	Popula- ção	Projeção Geração Resíduos (t/dia)	Projeção Geração Resíduos (t/ano)	Ano	Popula- ção	Projeção Geração Resíduos (t/dia)	Projeção Geração Resíduos (t/ano)
2010	3.527	1,34	489,19	2010	20.223	9,71	3.543,07
2011	3.556	1,42	519,18	2011	20291	10,55	3.851,23
2012	3.585	1,61	588,84	2012	20356	10,59	3.863,57
2013	3.651	1,75	639,61	2013	20695	11,18	4.078,98
2014	3.693	1,88	687,44	2014	20855	11,68	4.262,71
2015	3.736	2,02	736,29	2015	21016	12,19	4.449,04
2016	3.779	2,15	786,18	2016	21178	12,71	4.637,98
2017	3.822	2,26	823,17	2017	21341	13,23	4.829,58
2018	3.867	2,36	860,92	2018	21506	13,76	5.023,86
2019	3.911	2,46	899,42	2019	21672	14,30	5.220,85
2020	3.957	2,57	938,70	2020	21840	14,85	5.420,58
2021	4.002	2,68	978,77	2021	22008	15,41	5.623,09
2022	4.049	2,79	1.019,64	2022	22178	15,97	5.828,40
2023	4.095	2,91	1.061,32	2023	22349	16,54	6.036,55
2024	4.143	3,02	1.103,84	2024	22522	17,12	6.247,56
2025	4.191	3,14	1.147,19	2025	22696	17,70	6.461,47
2026	4.239	3,26	1.191,39	2026	22871	18,30	6.678,31
2027	4.288	3,39	1.236,47	2027	23047	18,90	6.898,11
2028	4.338	3,51	1.282,43	2028	23225	19,51	7.120,91
2029	4.388	3,64	1.329,28	2029	23405	20,13	7.346,74
2030	4.439	3,77	1.377,05	2030	23585	20,76	7.575,63
2031	4.490	3,91	1.425,75	2031	23767	21,39	7.807,62

**Tabela 15 - Projeção da geração de resíduos do Consórcio Cirsures.**

Ano	Projeção de Geração de Resíduos em t/dia do CIRSURES	Projeção de Geração de Resíduos em t/ano do CIRSURES
2010	44,16	16.116,98
2011	47,51	17.342,79
2012	50,03	18.260,18
2013	53,25	19.435,54
2014	56,24	20.526,66
2015	59,27	21.634,83
2016	62,36	22.760,27
2017	65,45	23.889,25
2018	68,59	25.035,63
2019	71,78	26.199,63
2020	75,02	27.381,48
2021	78,31	28.581,41
2022	81,64	29.799,65
2023	85,03	31.036,44
2024	88,47	32.292,00
2025	91,96	33.566,60
2026	95,28	34.778,17
2027	99,11	36.173,83
2028	102,76	37.506,97
2029	106,47	38.860,12
2030	110,23	40.233,55
2031	114,05	41.627,51

A partir desses dados foi possível calcular as metas para redução dos resíduos recicláveis e úmidos depositados no aterro. Foi considerado o quantitativo atualmente segregado pela Cooperamérica. Para os cálculos utilizou-se a composição gravimétrica dos resíduos gerados na área urbana, pois é onde situa-se a maior concentração populacional.

Segundo os dados diagnosticados, os municípios pertencentes ao Cirsures geram 50,03 (referencia: ano de 2012) toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos – ano 2012. Com base em uma população estimada pelo IBGE para o ano de 2012 de 91.287 habitantes, há uma geração *per capita* de 0,55 kg/hab/dia. O prognóstico deste quadro levando em conta apenas a variável do crescimento

populacional, em curto, médio e longo prazo, aponta os resultados por município do consórcio apresentados na Figura 88.



Figura 88 - Dados de geração de RSU em t/dia e per capita dos municípios pertencentes ao Cirsures em um horizonte de 20 anos.

A Tabela 16 e Tabela 17 apresentam a média das composições gravimétricas realizadas nas áreas urbana e rural.

**Tabela 16 - Média da composição gravimétrica na área urbana dos municípios consorciados ao Cirsures.**

Componentes / Resíduos	% em peso							Média (%)	%	
	Cocal do Sul	Lauro Müller	Morro da Fumaça	Orlean s	Treviso	Urussanga				
Matéria Orgânica	35,24	35,1	37,68	34,24	41,12	33,51	36,15	36,15	Compos- tável	
Papel/Papelão	9,76	12,55	11,88	19,99	6,2	3,75	10,69			
Plástico Mole	9,76	8,42	9,28	10,53	6,26	8,04	8,72			
Plástico Duro	6,67	12,02	7,54	6,35	8,38	5,9	7,81	37,67	Reciclável	
Vidro	3,1	3,85	2,03	1,06	4,74	8,58	3,89			
Multicamadas	4,29	2,19	3,19	1,81	1,68	1,61	2,46			
Metais	8,1	1,64	1,16	3,42	1,19	9,12	4,11			
Rejeito	8,1	5,62	7,54	3,93	11,67	6,97	7,31			
Perigosos/ Eletroeletrô- nicos	2,62	2,25	0	3,27	0,5	0	1,44			
Trapos/Texteis/ Couro	4,29	5,66	1,16	0,79	10,64	3,22	4,29	26,19	Rejeito	
Lixo Sanitário/ Fraldas	7,86	10,58	17,38	14,61	7,63	19,3	12,89			
Madeira	0,24	0,13	1,16	0	0	0	0,06			

Observa-se que 36,15% dos resíduos encaminhados ao aterro do Cirsures representam a fração orgânica. 37,67% do total de resíduos coletados são passíveis de reciclagem e 26,19% são rejeitos, que devem ter disposição final adequada.

**Tabela 17 - Média da composição gravimétrica na área rural dos municípios consorciados ao Cirsures.**

Componentes / Resíduos	% em peso						Média (%)	%	
	Cocal do Sul	Lauro Müller	Morro da Fumaça	Treviso	Urussanga				
Matéria Orgânica	31,3	12,03	24,76	30,25	27,03	25,07	25,07	Compostável	
Papel/Papelão	10,97	12,22	7,02	7,44	13,11	10,15			
Plástico Mole	10,09	7,52	8,43	10,22	12,5	9,75			
Plástico Duro	6,93	14,44	15,13	11,58	13,75	12,37	42,43	Reciclável	
Vidro	4,91	2,85	1,24	4,76	4,01	3,55			
Multicamadas	2,8	3,76	2,45	3,49	2,11	2,92			
Metais	4,79	5,62	2,87	4,04	1,09	3,68			
Rejeito	6,99	8,43	4,08	4,79	6,32	6,12			
Perigosos/ Eletroeletrônicos	2,47	5,14	0,52	2,52	1,56	2,44			
Trapos/Texteis/Couro	5,97	13,05	5,42	6,7	7,61	7,75	32,5	Rejeito	
Lixo Sanitário/ Fraldas	12,77	14,95	28,06	13,94	10,46	16,04			
Madeira	0	0	0	0,26	0,48	0,15			

A Tabela 17 apresenta a composição gravimétrica dos resíduos gerados na área rural dos municípios de Cocal do Sul, Lauro Müller, Morro da Fumaça, Treviso e Urussanga. É notória a diminuição da fração orgânica dos RSU gerados na área rural (25,07%) comparado aos resíduos da área urbana. Em contrapartida aumenta a fração dos resíduos passíveis de reciclagem (42,43%) e dos rejeitos (32,5%).

A partir dos dados apresentados na Tabela 16 e Tabela 17, juntamente com a progressão da população e crescimento dos resíduos apresentados na Tabela 12, Tabela 13 e Tabela 14 os municípios e o consórcio tem condições de planejar os tratamentos corretos para abranger as quantidades geradas de resíduos sólidos urbanos.

### 4.3 Análise de Cenários Futuros

Os cenários futuros para a gestão dos resíduos sólidos descrevem hipóteses de situações possíveis ou desejáveis, permitindo uma reflexão sobre as alternativas de futuro. São propostos com o intuito de auxiliar no planejamento estratégico das

ações a serem executadas, apontando possibilidades, condicionantes, vantagens e desvantagens para cada modelo apresentado.

O principal objetivo da metodologia proposta de cenarização é apresentar, propor e indicar subsídios técnicos para a tomada de decisões por parte dos gestores públicos. Entende-se que para cada cenário pode-se estabelecer diversas condicionantes, tendo em vista a complexidade em vários aspectos da gestão dos resíduos sólidos. Para sintetizar e facilitar a compreensão são apresentadas as principais, baseados no diagnóstico e nas discussões com grupo técnico do Consórcio e com a população nas audiências públicas.

Conforme inciso III do Artigo 19 da Lei nº 12.305/2010 foi realizada a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas, não apenas para o aterro sanitário, como já ocorre, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.

Para estabelecer os cenários várias condicionantes foram observadas, como aspectos gerenciais, normativos, de segurança do trabalho, considerando também o preconizado no artigo 58 da Lei nº 12.305/2010, a qual determina que os planos de gerenciamento de resíduos sólidos podem prever a participação de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis no gerenciamento dos resíduos quando:

I - Houver cooperativas ou associações capazes técnica e operacionalmente de realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos;

II - Utilização de cooperativas e associações for economicamente viável;

III - Não houver conflito com a segurança operacional do empreendimento.

Os cenários são propostos para cada tipo de serviço, como a coleta convencional, coleta seletiva, Centro de Triagem, Compostagem, Ecopontos, além de considerar a Taxação e a Educação Ambiental. O número de cenários foi determinado conforme as soluções apontadas pela equipe técnica do Cirsures, sugestões da população ouvidas nas audiências e das tendências conforme determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Ressalta-se que os modelos apresentados são propostos dentro de um planejamento de 20 anos, aperfeiçoando-se conforme a evolução da implantação a cada quatro anos, prazo legal máximo para realizar a atualização deste Plano.

É importante salientar todo o esforço que os gestores públicos tem dedicado, no âmbito municipal e através do consórcio para melhorar e tornar mais ampla e eficiente a gestão dos resíduos sólidos. O Cirsures não está sendo considerado nesta proposta de cenários como órgão independente dos municípios, pois ele representa a união dos mesmos. A questão principal para decisão futura é: o consórcio continua tendo como ação principal a destinação final dos resíduos ou alcança um novo patamar, começando a assumir toda a gestão dos RSU. A maior implicância desta nova gestão será a centralização das ações técnicas e operacionais no Consórcio, que para tanto, deverá dispor de um número maior de funcionários. Desta forma, as prefeituras repassam a gestão dos RSU ao Consórcio, devendo acompanhá-la e mantê-la financeiramente, sem a necessidade de dispor de funcionários públicos para esta finalidade nas secretarias municipais. As principais vantagens e desvantagens são apresentadas na sequência.

#### **4.3.1 Coleta Convencional**

O Quadro 1 apresenta quatro cenários propostos para a gestão da coleta convencional, tendo como condicionantes quem realiza, estrutura gerencial, vantagens e desvantagens do cenário, mão de obra e a responsabilidade em relação aos investimentos e aquisição de equipamentos

**Quadro 1 – Cenários propostos para a Coleta Convencional.**

Coleta Convencional				
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4
Quem realiza	Prefeituras	Cirsures assume a coleta de alguns municípios	Cirsures assume a gestão nos 6 municípios	Terceirização
Estrutura gerencial	Secretaria de obras ou Infraestrutura	Secretaria de obras ou infraestrutura ou equipe técnica do consórcio	Equipe técnica do consórcio	Empresa contratada
Vantagens	Autonomia na gestão dos RSU	Padronização dos procedimentos operacionais em alguns municípios (Cirsures) / Autonomia na gestão dos RSU	Diminuição da equipe técnica para gestão dos RSU nas prefeituras	Otimização da equipe
			Centralização das informações	Controle das informações
			Padronização dos procedimentos operacionais	
			Otimização dos caminhões	Controle contratual e legal dos serviços prestados
			Prioridade na captação de recursos da União	
			Redução de custos e otimização de recursos	
Desvantagens	Informações da gestão dos RSU não cadastradas	Não haverá a uniformização dos serviços	Atualmente não há capacidade técnica e infraestrutura instalada	Custos mais elevados
	Não haverá a			Risco de não cumprimento de contrato (prestação do serviço inadequado)
				Não haverá a uniformização



Coleta Convencional				
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4
	uniformização dos serviços			dos serviços
	Não haverá a uniformização dos serviços			
Mão de obra	Funcionários das prefeituras	Funcionários das prefeituras ou do consórcio	Funcionários contratados do consórcio, otimização da mão de obra	Funcionários da empresa terceirizada
Investimentos/Equipamentos	Os municípios são os responsáveis por manter a frota e captar recursos	Os municípios são os responsáveis por manter a frota e captar recursos ou responsabilidade pelo Cirsures	O Cirsures deve renovar ou suprir as carências de equipamentos	A empresa disponibiliza todos os equipamentos necessários e realiza investimentos

## **Cenário 1**

Neste cenário as Secretarias de Obras dos municípios continuam administrando a gestão da coleta dos resíduos sólidos urbanos – RSU, conforme descrito no diagnóstico, sendo que cada município tem um responsável pela gestão.

A principal vantagem dos municípios continuarem com a gestão dos resíduos é autonomia, por exemplo, na resolução de problemas e proposição de soluções.

Como principal desvantagem destaca-se a falta de cadastro por parte das prefeituras sobre as informações referentes a gestão dos RSU, ficando esses dados geralmente restritos ao conhecimento de uma pessoa do setor responsável. Outra desvantagem é a falta de padronização ou uniformização dos serviços, ou seja, cada município continua realizando a coleta da forma tradicional, cada qual com seus problemas de gestão. Na melhor das hipóteses, os gestores observam as propostas deste Plano e as aplicam, melhorando a prestação dos serviços.

Neste cenário os funcionários continuam sendo contratados através das prefeituras, exceto no município de Lauro Müller, ficando estas responsáveis pela capacitação e treinamento da guarnição, bem como manter os veículos nos padrões de segurança, disponibilizar e fiscalizar o uso dos equipamentos de proteção individual e se adequar a todas as normas específicas citadas neste plano.

No município de Lauro Müller há um gasto maior com o serviço de coleta pública, pois além do valor gasto com o serviço de coleta soma-se o lucro da empresa terceirizada e os impostos embutidos na nota fiscal. Para diminuir o valor despendido com esses serviços aponta-se duas alternativas: o município assume a gestão ou passa a gestão para o consórcio.

Em relação aos investimentos cada prefeitura continua captando seus recursos individualmente, responsabilizando-se pela aquisição e manutenção da frota e equipamentos.

## **Cenário 2**

Neste cenário os municípios tem a opção de continuar administrando a gestão de resíduos sólidos urbanos ou transferir a responsabilidade para a equipe técnica do consórcio.

O município de Urussanga está analisando a possibilidade de repassar a gestão dos RSU para o Consórcio do Cirsures, e o município de Orleans a proposta de transferir a responsabilidade da gestão para a administração do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - Samae.

No Cenário 2 as condicionantes apresentadas para o Cenário 1 se aplicam aos municípios que decidirem continuar gerindo de forma independente os resíduos sólidos. Para os municípios que decidirem repassar a gestão para o Cirsures se aplicam as condicionantes descritas no Cenário 3.

### **Cenário 3**

No Cenário 3 o Consórcio Cirsures assume a gestão da coleta e transporte dos RSU de todos os municípios consorciados.

A guarnição da coleta é contratada através do consórcio, que é responsável por realizar os treinamentos, capacitação, cobrança do uso de uniforme e EPI, bem como instruir sobre os métodos seguros de trabalho. É importante que o consórcio mantenha um cronograma para revitalização periódica dos programas. Portanto, como vantagem tem-se a aplicação e padronização dos serviços citados.

Também cita-se como vantagem a otimização dos caminhões, pois sob a gestão do consórcio pode ser utilizado em mais de um município, suprimindo uma eventual carência de equipamento em algum município.

Partindo do pressuposto de que através do consórcio se estabeleça uma gestão mais eficiente, com profissionais especialistas em resíduos sólidos, pode-se também apresentar como vantagem a redução de custos e otimização de recursos, com a redução da equipe técnica; centralização das informações, tornando-se mais fácil e ágil a obtenção de dados sobre os serviços; padronização e controle dos procedimentos operacionais.

Todas as reclamações e sugestões para a coleta de RSU seriam direcionadas para o mesmo local, o escritório do consórcio, o qual deve apresentar resposta rápida para a população. Pode ser implantado um serviço de centro de atendimento ao usuário dos serviços através de um canal de comunicação via telefônica ou internet, na própria página virtual do Consórcio.

Como principal desvantagem para que o Cirsures assuma a gestão dos resíduos cita-se a falta de infraestrutura e capacidade técnica instalada. Caso esta opção seja escolhida, recomenda-se que se planeje o aumento do corpo técnico.

O Cirsures será o responsável pela captação de recursos, cabendo ressaltar, que no âmbito da PNRS, os Consórcios Públicos tem prioridade absoluta no acesso aos recursos da União. O consórcio fica responsável também pela aquisição e manutenção da frota e equipamentos.

#### **Cenário 4**

Neste cenário avalia-se a possibilidade de terceirizar os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, delegando às empresas que vençam as licitações, recomendando a escolha através da melhor capacidade técnica operacional, e não apenas pelo menor preço de mercado. Todo o gerenciamento é realizado pela contratada.

Como vantagens deste modelo cita-se a otimização da equipe, controle de informações e controle contratual e legal dos serviços prestados. Todos os parâmetros e leis a serem adotados devem constar em contrato e sua aplicação ser fiscalizada por cada prefeitura e pelo consórcio.

Como principais desvantagens pode-se citar os custos mais elevados, pois sabe-se que empresas dependem de margem de lucro, e o risco de não cumprimento de contrato e prestação do serviço inadequado, o que geraria inúmeros problemas para a administração pública.

Neste modelo as empresas de prestação de serviços controlam toda a mão de obra e realizam todos os investimentos em equipamentos e veículos necessários. Salienta-se que cabe à gestão pública, neste caso, acompanhar e fiscalizar os procedimentos operacionais e o atendimento legal a todos os princípios da gestão de resíduos sólidos por parte das contratadas.

#### **4.3.2 Coleta Seletiva**

No Quadro 2 apresentam-se os cenários indicados para o sistema de Coleta Seletiva considerando as mesmas condicionantes do quadro anterior.

**Quadro 2 – Cenários propostos para a Coleta Seletiva.**

Coleta seletiva			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Quem realiza	Cirsures realiza a coleta seletiva em parceria com as cooperativas/associações de todos os municípios	Cooperativas/associações realizam a coleta seletiva em parceria com as prefeituras	Cirsures, em parceria com a Cooperamérica, realiza a coleta seletiva em alguns municípios
Estrutura gerencial	Cooperativas/associações e Cirsures	Cooperativas/associações /prefeitura	Cooperativa, Consócio ou prefeitura (Secretaria de obras ou infraestrutura)
Vantagens	Padronização dos procedimentos operacionais		Inclusão social e profissionalização dos catadores
	Economia dos recursos das prefeituras com otimização dos gastos		Economia dos gastos e mão de obra Capacitação da mão de obra
	Priorização na obtenção de recursos		
	Inclusão social e profissionalização dos catadores		
	Adequação das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS		
	Economia com mão de obra		Padronização dos procedimentos operacionais
Facilidade na realização de treinamentos/capacitações pela equipe técnica do consórcio			
Desvantagens		Onera os municípios com os custos da gestão dos RSU	Materiais de divulgação e marketing diferenciados, elevando custos
			Aumento da equipe técnica do Consórcio, aumentando custos

Coleta seletiva			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	Além de gerir a destinação final, o consórcio precisa dispor de técnicos com dedicação integral para a coleta seletiva	Quando não há comprometimento e auxílio dos gestores públicos, as cooperativas enfrentam problemas de gestão	Procedimentos operacionais sem padrão nos municípios
Mão de obra	Cooperativas/associações com auxílio/supervisão da equipe técnica do Consórcio	Cooperados/associados com auxílio/supervisão de funcionários públicos	Cooperativa e Cirsures
Investimentos/Equipamentos	Consórcio	Cooperativas investem conforme arrecadação e prefeituras captam recursos através de projetos	Cirsures capta recursos.

## Cenário 1

No Cenário 1 há uma parceria para realização da coleta seletiva. O Cirsures disponibiliza para as cooperativas/associações o caminhão com manutenção e combustível e a mão de obra fica a cargo das cooperativas ou associações formadas nos municípios. Neste modelo a gestão de toda coleta seria responsabilidade da equipe técnica do consórcio, rateando os custos com as prefeituras. Também seria necessário o comprometimento para assistência às cooperativas/associações, com orientação para união dos catadores e supervisão na gestão, capacitando-os e gerindo os conflitos.

Os resíduos recicláveis coletados terão como destino nos municípios que tiverem Centro de Triagem o próprio município. Os municípios que optarem por não ter um Centro de Triagem os resíduos recicláveis serão encaminhados à Cooperamérica. Salienta-se a necessidade de cada gestor local identificar a presença dos catadores em cada município.

Como vantagens, tem-se a economia com mão de obra, pois os cooperados realizam a coleta dos materiais recicláveis; economia dos recursos das prefeituras, ocorrendo a otimização por parte do consórcio, que continua rateando os custos de caminhões e manutenção; facilidade na manutenção de treinamentos e capacitações dos cooperados/associados pela equipe técnica do consórcio.

Abordar desvantagens não parece muito coerente, pois a realização da coleta seletiva proporciona inúmeros benefícios, tanto ambientais, como econômicos e sociais. Porém, analisando tecnicamente, preveem-se neste cenário como desvantagens as dificuldades que podem ocorrer na comunicação da equipe do consórcio com a população, devido à distância entre os municípios. Problemas deste tipo podem ser solucionados com a implantação e fortalecimento de canais de relacionamento direto com os munícipes. Outro fator limitante é que além de gerir a destinação final dos resíduos, o consórcio precisaria dispor de técnicos com dedicação integral à coleta seletiva.

O consórcio seria o responsável por captar recursos para novos investimentos ou equipamentos apoiando as cooperativas/associações, que conforme diagnóstico não apresentam modelo de gestão consolidado, com problemas em manter-se e

apresentando-se ainda incapazes de obter recursos junto aos órgãos de fomento e apoio de catadores.

## **Cenário 2**

No Cenário 2 trabalha-se com o modelo atual, onde as prefeituras devem apoiar as cooperativas/associações. Atualmente há certo descaso por parte das prefeituras onde há cooperativas/associações. O apoio não está sendo suficiente para que haja o fortalecimento dos catadores. Os problemas de operação são descritos no Diagnóstico. Mantendo-se este modelo, estima-se que a gestão seja realizada de forma mais próxima entre os catadores e o poder público, havendo o comprometimento mútuo. Desta forma o poder público investe recursos como caminhões para coleta, manutenção e combustível, capacitação e supervisão na gestão das cooperativas/associações, com auxílio inclusive na manutenção dos Centros de Triagem e os cooperados/associados dispõem de mão de obra para coleta e triagem dos resíduos recicláveis.

Desta forma, tem-se como principais vantagens a inclusão social e profissionalização dos catadores; adequação da gestão pública às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e também a priorização de investimentos por parte do Governo Federal.

Neste modelo a mão de obra principal é de responsabilidade dos catadores, supervisionados por técnicos qualificados de diferentes áreas das prefeituras, como engenharia, social e da saúde.

A captação de recursos e investimentos em equipamentos deve ser de responsabilidade das prefeituras, sendo realizada também pelos cooperados/associados conforme crescimento da arrecadação da cooperativa/associação.

Esta parceria é imprescindível para a existência das cooperativas/associações, pois a realidade na maioria dos municípios brasileiros é a dificuldade dos catadores manterem sozinhos os custos da coleta e do galpão de triagem e conseguirem gerir o sistema.



### **Cenário 3**

No Cenário 3 o Cirsures assume a gestão da coleta seletiva dos municípios que encaminharem os recicláveis para a Cooperamérica, aplicando-se as condicionantes apresentadas no Cenário 1. Já os municípios que optarem por um centro de triagem separadamente ficariam responsáveis pela coleta. Neste caso se aplicariam as condicionantes apresentadas para o Cenário 2.

As principais desvantagens deste sistema misto, que representa a atual situação da gestão, são a falta de procedimentos operacionais padrão para a coleta seletiva nos municípios; diferenciação de materiais de divulgação e marketing, elevando custos com a educação ambiental; além de não contribuir para o fortalecimento do consórcio.

#### **4.3.3 Logística Operacional da Coleta Seletiva**

Os cenários propostos para a logística operacional da coleta seletiva são apresentados no Quadro 3.

**Quadro 3 – Cenários propostos para a logística operacional da Coleta Seletiva.**

Coleta Seletiva – Logística operacional			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Forma de execução, acondicionamento e disposição para coleta	Coleta porta a porta nos coletores já existentes nas residências em dias diferenciados da coleta convencional	Prefeituras disponibilizam coletores coletivos (LEVs – Locais de Entrega Voluntária) para recicláveis	Coleta porta a porta nos coletores já existentes nas residências
Acondicionamento dos resíduos	Sacolas utilizadas comumente pela população	Coletores coletivos instalados pelos municípios por tipologia (podem ser contêineres) (LEVs)	Distribuição de sacos e sacolas específicas para a coleta seletiva
Frequência	Dias alternados com a coleta convencional	Conforme capacidade dos coletores	Pode ocorrer nos mesmos dias da coleta convencional
Vantagens	Dispensa o transporte por parte do usuário dos resíduos até o local da coleta, permitindo maior participação	A instalação de LEVs dá maior visibilidade ao programa de coleta seletiva	Torna fácil a identificação dos materiais recicláveis
	Mantêm a mesma relação existente para a coleta convencional entre o serviço público de manejo de resíduos sólidos e o usuário	Aglutinam os moradores e associações comunitárias no seu entorno promovendo maior sensibilização e mobilização dos beneficiários	Agiliza o processo de coleta seletiva por parte dos garis ou dos catadores
	Permite correção da segregação mais de perto pela possibilidade de contato direto do agente da coleta com o morador.	Melhora a qualidade do material triado na fonte	Melhora a qualidade do material triado na fonte
	Permite medir a adesão da população ao programa, identificando as adesões	A própria população, suficientemente motivada, deposita seus materiais recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para remoção posterior.	Cria um vínculo entre o usuário do programa de coleta seletiva e a prestadora do serviço de coleta
	Simplifica os procedimentos para a	Estimula novos hábitos para a	Facilita a coleta seletiva e inibe

Coleta Seletiva – Logística operacional			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	coleta seletiva por parte da população	população	a ação de catadores autônomos
	Não demanda maiores investimentos em coletores maiores e sacolas especiais	Custos menores com combustível, reduzindo a rota de coleta	Facilita a coleta pelos garis
Desvantagens	Os custos de transporte são mais elevados e a produtividade por quilômetro percorrido é muito baixa.	Facilita ação de catadores autônomos, prejudicando as cooperativas/associações	Aumenta os custos operacionais pela aquisição e distribuição de sacos e sacolas para materiais recicláveis
	Maior risco dos resíduos orgânicos serem misturados aos recicláveis	Requer maior mobilização social e divulgação pelas dificuldades pela falta de conhecimento por parte da população	Dificuldades pela falta de conhecimento por parte da população
	Se não houver participação da população e divulgação das datas e horários da coleta seletiva podem ser coletados os resíduos orgânicos junto aos recicláveis, prejudicando o trabalho de triagem dos catadores	Maior custo com instalação e manutenção de coletores e locais de entrega voluntária	Maior risco de não ter continuidade da coleta
		Risco de haver menor número de coletores do que o necessário por falta de recursos financeiros por parte das prefeituras	Custos maiores com combustível
Mão de obra	Catadores cooperados/associados ou contratados pela prefeitura	Catadores cooperados/associados ou contratados pela prefeitura	Catadores cooperados/associados ou contratados pela prefeitura

## **Cenário 1**

Neste cenário a coleta seletiva ocorre da forma mais comum, porta a porta, com utilização das sacolas convencionais, porém em dias diferenciados da coleta convencional, visando não coletar os não recicláveis e orgânicos. A principal vantagem é a simplicidade desta logística, não havendo custos adicionais com adequações de coletores nem por parte da população nem do poder público. Outras vantagens são: a) mantém a mesma relação existente para a coleta convencional entre o serviço público de manejo de resíduos sólidos e o usuário – as pessoas estão acostumadas a dispor seus resíduos para coleta em determinados dias e horários, acondicionados de determinada maneira – e com isso concentra a mudança de comportamento na segregação dos resíduos; b) dispensa o transporte por parte do usuário dos resíduos até o local da coleta, permitindo maior participação – por exemplo, a população que não dispõe de veículo próprio tem dificuldade de participar do programa, a menos que os pontos fossem muito próximos uns dos outros, o que acabaria encarecendo o processo; c) permite medir a adesão da população ao programa, identificando as adesões; d) permite correção da segregação mais de perto pela possibilidade de contato direto do agente da coleta com o morador.

O principal risco deste modelo é que se não houver participação da população e divulgação das datas e horários da coleta seletiva podem ser coletados os resíduos orgânicos junto aos recicláveis, prejudicando o trabalho dos garis e a separação nas cooperativas/associações. Outro problema é que os custos são mais elevados e a produtividade por quilômetro percorrido é muito baixa.

## **Cenário 2**

No Cenário 2 a população transporta os resíduos recicláveis até os pontos de coleta, que podem ser lixeiras produzidas pelas prefeituras ou até mesmo contêineres. A quantidade de coletores deve ser calculada conforme a população e o limite máximo da distância entre as residências. Salienta-se que neste cenário o caminhão não realiza a coleta de casa em casa, mas apenas nos coletores coletivos. Este modelo já é aplicado em alguns municípios brasileiros. Como principais vantagens, estimula novos hábitos para a população, organiza e melhora a coleta seletiva e reduz a rota de coleta, demandando custos menores com combustível.

Como desvantagem há o maior custo para instalação e manutenção das lixeiras próprias para resíduos da coleta seletiva; dificuldades de participação pela falta de consciência por parte da população, pois exige novos hábitos, como caminhar um trecho para dispor os resíduos nos coletores coletivos; facilita a atuação de catadores autônomos, que não participam das cooperativas/associações e desviam material, prejudicando os cooperados. Esta é outra questão a ser tratada pelos gestores públicos: estabelecer as cooperativas/associações, buscando agregar todos os catadores, eliminando o trabalho autônomo nas ruas, proporcionando, desta forma, condições mais dignas de trabalho e de vida, pois a maioria destes catadores de rua armazenam os materiais recolhidos nas próprias residências, criando ambientes insalubres, propícios à transmissão de doenças.

Outra desvantagem é o risco de haver número menor de coletores do que o necessário por falta de recursos financeiros por parte das prefeituras. Isso geraria reclamações da população, aumentando a distância a ser percorrida para dispor os materiais recicláveis, e ainda desestimularia a participação na coleta seletiva.

### **Cenário 3**

O cenário 3 é semelhante ao 1, com a diferença que para dispor os resíduos a população utilizaria sacolas plásticas específicas, diferenciadas, facilitando a coleta realizada pelos garis e inibindo a ação de catadores autônomos. Para isto, é necessário que a gestão pública adote o uso de sacolas plásticas específicas, destacando na sacola o brasão da prefeitura e/ou a logo do consórcio com a escrita: “patrimônio público”, desta forma identifica que aquele resíduo é de propriedade da prefeitura, devendo ser destinado à coleta seletiva, não podendo ser desviado por catadores autônomos. O desvio desses resíduos pode ser considerado como crime ao patrimônio público.

Como desvantagens pode-se citar os gastos com a compra das sacolas padronizadas, o que aumenta os riscos de não haver continuidade do programa de coleta e mais ainda, se a própria população tiver que adquirir as sacolas especiais.

#### **4.3.4 Centro de Triagem**

Os cenários para a implantação de Centros de Triagem são apresentados no Quadro 4. Foram sugeridas propostas de gestão conforme o que foi solicitado pela população nas audiências e o que pode ser viável tecnicamente.

**Quadro 4 – Cenários propostos para o Centro de Triagem.**

Centro de Triagem			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Quem realiza	Todos os municípios encaminham os recicláveis para o Centro de triagem da Cooperamérica	Cada município cria uma associação ou cooperativa e implanta um Centro de Triagem.	Alguns municípios implantam o Centro de triagem, através de formação de cooperativas ou associações e outros encaminham seus RSU recicláveis para a Cooperamérica
Estrutura gerencial	Cooperativa com apoio do Cirsures	Cooperativas em parceria com as prefeituras	Cooperativas e associações em parceria com as prefeituras
Vantagens	Fortalece a cooperativa existente	Os catadores de materiais recicláveis continuam trabalhando em seu município	Fortalecimento de todas as cooperativas/associações existentes e de novas a serem criadas
	Opera-se apenas um Centro de triagem, reduzindo necessidade de investimentos em novos galpões e devidas licenças	Integra no processo de coleta seletiva os catadores do município em associações ou cooperativas	Municípios que não tem potencial para implantar cooperativas apoiam a cooperativa existente
Desvantagens	Maiores custos com a coleta e transporte até Urussanga	Cada prefeitura deve estruturar e equipar um local para a cooperativa/associação, bem como subsidiá-los	Necessidade de captação de recursos para estruturação de Centros de Triagem
	Os catadores de outros municípios que não quiserem se cooperar e trabalhar na Cooperamérica perdem sua fonte de renda	Necessidade de formação de um grupo gestor para discussão continuada de gestão integrada de resíduos sólidos com inclusão social	Risco de descontinuidade da política pública e de enfraquecimento da Cooperamérica
Mão de obra	Cooperados	Cooperados/associados	Cooperados/associados
Investimentos/Equipamentos	Cirsures e Cooperamérica	Municípios e cooperativas/associações	Municípios e cooperativas/associações

## **Cenário 1**

Nesta proposta de cenário, todos os municípios consorciados ao Cirsures encaminham os resíduos recicláveis para o Centro de Triagem da Cooperamérica. Esta proposta foi sugerida ao longo da elaboração do Plano. Este modelo fortaleceria a cooperativa existente e não demandaria investimentos dos demais municípios para implantar novos centros de triagem.

A principal desvantagem desta proposta é a questão socioeconômica dos catadores que já trabalham nos centros de triagem em Orleans, Lauro Müller e Morro da Fumaça, os quais ficariam deslocados do trabalho. A união deles à Cooperamérica é possível, mas pouco provável, tendo em vista a cultura local e a distância a ser percorrida até Urussanga todos os dias. Outra desvantagem é o maior custo com a coleta seletiva em função da distância dos municípios até Urussanga.

## **Cenário 2**

No cenário 2 propõe-se que cada município instale um novo Centro de Triagem, à exceção de Urussanga e Treviso, com criação e fortalecimento de cooperativas e associações. Este é o cenário possível pensando-se a médio e longo prazo, com o crescimento da população. Este modelo fortalece o trabalho dos catadores e proporciona opções de trabalho e renda. Foi a opção mais citada pela população nas audiências públicas. Pode-se perceber que os munícipes apoiam a estruturação e apoio aos catadores do próprio município.

As prefeituras devem elaborar projetos e solicitar recursos junto ao governo, como, por exemplo, à FUNASA e trabalhar para reunir e capacitar os catadores, organizando-os em associações ou cooperativas.

Porém, deve-se ressaltar que fica sob a responsabilidade das prefeituras captar recursos para a construção e estruturação do Centro de Triagem, bem como auxiliar a cooperativa/associação, tanto na parte administrativa como financeira, além de capacitá-los e gerir os conflitos internos.



### **Cenário 3**

Esta opção é flexível, adequando o modelo de gestão conforme diretrizes dos governos municipais e do consórcio, buscando viabilizar o trabalho dos catadores da melhor forma possível.

Os municípios podem investir nos Centros de Triagem ou encaminhar os materiais recicláveis para a Cooperamérica. Esta última opção, atualmente, é recomendada para o município de Treviso, no qual não há atividade registrada de catadores e não há um centro de triagem. Sendo assim, torna-se viável o apoio à cooperativa existente (Cooperamérica), fortalecendo-a.

Deverá ser previsto também a construção de um local adequado, um galpão, para instalação do Centro de Triagem, bem como os equipamentos necessários – esteira, tulha, prensa, entre outros, além do licenciamento ambiental do local e outras autorizações necessárias.

#### **4.3.5 Compostagem**

Os cenários para a implantação de Compostagem são apresentados no Quadro 5.

A Implantação da coleta seletiva e da compostagem de resíduos orgânicos são apresentadas como ações estratégicas no plano de gestão integrada de resíduos sólidos, uma vez que além dos benefícios para o meio ambiente, para os munícipes e para a administração municipal, existe a imposição legal da Política Nacional de Resíduos Sólidos que determina que a partir do ano de 2014 somente poderão ser dispostos rejeitos nos aterros de todos os municípios brasileiros.

As Usinas/Centrais de Reciclagem e Compostagem geram emprego e renda e podem reduzir a quantidade de resíduos que deverão ser dispostos no solo, em Aterros Sanitários.

**Quadro 5 – Cenários propostos para implantação da Compostagem.**

Compostagem			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Quem realiza	Cada município implanta uma unidade de processamento de resíduos orgânicos num centro de compostagem	O Cirsures opera uma unidade de processamento de resíduos orgânicos num centro de compostagem para todos os municípios	Compostagem doméstica e/ou comunitária
Estrutura gerencial	Prefeituras	Equipe técnica consórcio	Equipe técnica do Consórcio e prefeituras
Vantagens	Redução de custos com disposição final no aterro	Redução de custos com disposição final no aterro	Redução do volume e resíduos orgânicos coletados
	Utilização do composto na jardinagem das praças públicas e na agricultura familiar	Redução de custos para rateamento entre as prefeituras	Aumento da vida útil do aterro sanitário
	Não há gasto com transporte até o aterro sanitário	Centralização dos procedimentos, diminuindo erros operacionais	Difusão e resgate de técnicas simples de valorização da fração orgânica
			Utilização do composto produzido em hortas e jardins e na agricultura familiar
	Aumento da vida útil do aterro sanitário		
Desvantagens	Maior custo para as prefeituras	Áreas disponíveis	
	Necessidade de capacitação, treinamento e orientação sobre o processo de compostagem	Necessidade de capacitação, treinamento e orientação sobre o processo de compostagem	Necessidade de capacitação, treinamento e orientação sobre o processo de compostagem
	Adquirir área e implantar Usina/Central de Triagem	Disponibilizar área próxima ao aterro para construção de um centro de valorização da fração orgânica	Disponibilidade de tempo e espaço junto as hortas domésticas para confecção de leiras
Mão de obra	Funcionários das prefeituras ou cooperativas	Funcionários do consórcio ou cooperados da Cooperamérica	Cada gerador em sua residência
Investimentos/ Equipamentos	Cada prefeitura arca com os custos	O consórcio realiza os investimentos	Solução tecnológica simples de baixo custo

### **Cenário 1**

Neste cenário proposto, cada município deve instalar seu próprio Centro de compostagem, com os resíduos resultantes da coleta convencional. Recomenda-se que a compostagem ocorra no mesmo local onde seriam instalados os Centros de Triagem. A principal desvantagem deste modelo é o aumento dos custos para implantação e operação. Em contrapartida, apresentam-se vantagens como a redução do volume de resíduos a ser disposto no aterro, reduzindo custos, aumentando o tempo de vida útil do aterro, além dos benefícios socioambientais, com a produção de adubo orgânico que pode ser utilizado na manutenção de jardins públicos e na agricultura familiar.

A mão de obra pode ser composta por funcionários públicos ou catadores associados/cooperados, sendo que as prefeituras assumem individualmente os custos com infraestrutura, equipamentos e manutenção de todo o processo.

### **Cenário 2**

Neste cenário, o Cirsures assume a instalação e manutenção de um único Centro de Compostagem para todos os municípios. Esta solução reduziria os custos da compostagem, rateando-os entre os seis municípios. Poderia ser implantado em parceria com a Cooperamérica, com mão de obra da cooperativa ou do consórcio.

### **Cenário 3**

Este cenário deve ser realizado em paralelo ao Cenário 1 ou Cenário 2, como forma de resgatar uma forma simples de valorização da fração orgânica associada estímulo de produção de hortas domiciliares.

No cenário 3 se propõe a valorização da fração orgânica nas próprias residências tanto na área urbana e principalmente na área rural. Tem como objetivo principal a redução de maior parte dos resíduos dispostos no aterro sanitário. É um cenário que complementa os anteriores, pois o processo requer que cada indivíduo na fonte geradora, em sua residência, desenvolva um método de processar restos de jardim, principalmente folhas, aparas de relva e sobras alimentares orgânicas vegetais. Os munícipes que optarem por não fazer a compostagem domiciliar tem a opção de encaminhar os resíduos para a compostagem apresentadas no Cenário 1 e 2.

Neste cenário evidencia-se que a necessidade da divulgação da técnica para a população deve ser exaustiva, a fim de que a maior parte a população adote o método de compostagem domiciliar.

#### **4.3.6 Critérios para taxação**

O Quadro 6 apresenta os cenários propostos tendo em vista a necessidade de definir mecanismos de recuperação dos custos das iniciativas a serem implementadas, em consonância com diretrizes das leis federais 11.445/2007 e 12.305/10, especialmente no tocante à Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos Domiciliares e à Taxa de Fiscalização de Atividades.

**Quadro 6 – Cenários propostos para Taxação.**

Taxação			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Quem realiza?	Cada prefeitura emite a taxa/tarifa para cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	O Cirsures gerencia os RSU de todas as prefeituras e a taxa/tarifa é paga às prefeituras e os recursos são repassados, através de contrato de rateio, ao consórcio	Os municípios que gerenciarem seus RSU cobram a taxa ou tarifa e os municípios que o consórcio gerenciar pagam a taxa ou tarifa ao Cirsures
Forma de cobrança	Elaborar um estudo econômico de cobrança por taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos considerando a adequada destinação dos resíduos coletados, o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio, devendo considerar o incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados	Cobrar diretamente do usuário mediante estabelecimento legal de tarifa ou taxa	Cobrar diretamente do usuário mediante estabelecimento legal de tarifa ou taxa. A possibilidade de concessão do serviço público é prevista no art. 175 da Constituição Federal que dispõe incumbir ao Poder Público a prestação do serviço público, seja diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, <u>na forma da Lei</u> , observada a exigência de licitação.
Vantagens		Garantia da sustentabilidade econômica do consórcio e a manutenção de pessoal especializado na gestão de resíduos sólidos.	Garantia da sustentabilidade econômica dos consórcios e a manutenção de pessoal especializado na gestão de resíduos sólidos.
	Definição de critérios e custos operacionais em planilhas orçamentárias transparentes para os usuários beneficiários dos serviços de limpeza urbana e gestão integrada de resíduos sólidos		
Mão de obra	Requer monitoramento, controle, fiscalização e capacitação dos agentes públicos para a execução da planilha de cálculos		

Em todos os cenários deve ser prevista a cobrança da taxa de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos sem vinculação ao IPTU, conforme instituído no Plano Nacional de Resíduos Sólidos. A escolha destes cenários está ligada à forma de gestão a ser adotada, conforme cenários apresentados anteriormente.

### **Cenário 1**

No Cenário 1 cada prefeitura deve emitir a taxa ou tarifa de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, desvinculada ao IPTU, de forma que contemple todos os municípios que são atendidos pelo serviço de limpeza urbana.

### **Cenário 2**

No Cenário 2, como o Cirsures é o responsável pelo gerenciamento dos resíduos a taxa ou tarifa é paga ao próprio consórcio.

### **Cenário 3**

No Cenário 3 os municípios que gerenciarem seus RSU cobram a taxa ou tarifa e os municípios que o consórcio gerenciar pagam a taxa ou tarifa ao Cirsures .

## **4.3.7 Educação Ambiental**

O Quadro 7 apresenta os cenários propostos para educação ambiental.

**Quadro 7 – Cenários propostos para Educação Ambiental.**

Educação Ambiental			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Quem realiza	Realizada por uma equipe do Cirsures	Realizada por equipe ligada aos ESF	Realizada pelas prefeituras
Estrutura gerencial	Consórcio	Prefeituras	Prefeituras
Vantagens	Maior qualificação técnica de equipe específica para programas continuados de educação ambiental	Otimização da equipe de trabalho dos agentes comunitários	Capacitação dos agentes para melhoria progressiva do seu desempenho e dos resultados.
	Otimização da mão de obra	Otimização da equipe de ESF	Maior proximidade dos técnicos com o público alvo
		Redução de custos	
	Possibilitar a continuidade da participação social no processo de gestão dos resíduos		
	Dar efetividade à responsabilidade compartilhada de resíduos sólidos		
Desvantagens	Estrutura um programa central único uniformizando dados e informações padronizadas sobre gerenciamento integrado de resíduos sólidos no consórcio		
	Contratação da equipe (aumento de custos operacionais)	Dificuldade de articular as diferentes estruturas existentes na esfera municipal com interface na problemática da gestão integrada de resíduos sólidos: Secretarias de Meio Ambiente, Fundações Municipais, Agricultura, Ação Social e Desenvolvimento econômico, Obras e serviços de Infraestrutura	
	Necessidade de conhecer a realidade de cada município	Aumenta despesas pois cria diferentes estratégias de divulgação com pulverização de informações com múltiplos meios de comunicação que podem ser divergentes: folder's, banners, cartazes, mídia	
Mão de obra	Consórcio	Prefeituras com suas equipes de ESF	Equipes internas de cada município com várias funções que deveriam dedicar-se apenas para ações de educação ambiental
Investimentos/Equipamentos	Consórcio e Prefeituras	Prefeituras	Prefeituras

### **Cenário 1**

No Cenário 1 o Cirsures estruturaria uma equipe para realização das campanhas de educação ambiental nos seis municípios pertencentes ao consórcio. O estabelecimento de equipe e a estruturação de um programa único central voltado para a gestão integrada de resíduos sólidos uniformiza as informações e os materiais de divulgação com redução de custos operacionais.

A vantagem seria a otimização da mão de obra e diminuição dos gastos com equipe, comparado a manter uma equipe em cada prefeitura. A padronização das informações facilita o entendimento dos atores sociais envolvidos no processo de educação ambiental.

### **Cenário 2**

Considera-se no Cenário 2 remanejar o trabalho das agentes de saúde e capacitá-las para realizar a educação ambiental nas residências, juntamente com as pesquisas realizadas para o programa ESF.

Deve-se considerar que os trabalhos de conscientização realizados em escolas, clube de mães, entre outros, deve contar com outra equipe.

Aponta-se como vantagem a economia com mão de obra, em contrapartida, pode não abranger o mesmo nível de detalhamento que uma equipe especializada para este fim desempenharia. Ampliar o leque de trabalho dos agentes comunitários dos programas de saúde da família requer capacitação, treinamento e engajamento da nova equipe com um olhar mais amplo para o conceito saúde passando de ações pontuais, localizadas e de atendimento as necessidades de cada família para um conceito mais amplo de bem estar e qualidade de vida com interfaces na questão ambiental e na gestão integrada de resíduos sólidos.

### **Cenário 3**

No Cenário 3 cada prefeitura contrataria e capacitaria funcionário(s) para desenvolver as ações de educação ambiental previstas no Plano de Gestão. As dificuldades de manter e dar continuidade de uma equipe com o olhar específico para várias ações necessárias a mudança de comportamento dos cidadãos frente ao hábito arraigado de consumir e jogar fora resíduos necessita uma equipe em



constante treinamento e capacitação para implementar ações criativas e inovadoras junto ao público-alvo dos programas de educação ambiental.

A administração pública deve analisar a receita para esta finalidade, pois a proposta sugerida neste cenário pode se tornar onerosa para as prefeituras.

#### **4.4 Metas, Programas e Ações**

As metas do Plano Intermunicipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos são os resultados mensuráveis que contribuem para que os objetivos sejam alcançados de forma gradual (BRASIL, 2009).

De modo a alcançar os princípios e objetivos propostos pelo Plano Intermunicipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos do CIRSURES, as metas foram estabelecidas conforme:

- Discussões técnicas embasadas nos diagnósticos de Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos dos municípios participantes do Cirsures, considerando a realidade das entidades envolvidas no processo;
- As reivindicações da população observadas nas reuniões comunitárias que ocorreram em cada um dos municípios, o que possibilitou a participação social.

As metas são apresentadas no Quadro 8. As definições de prazo relativas às metas foram distribuídas ao longo do horizonte de 20 anos, conforme foi estipulado pela Lei nº 12.305/10 para os Planos Nacionais e Estaduais e pela Lei nº 11.445/07. Os anos estabelecidos para que as metas sejam atingidas teve como base o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que teve como ano inicial 2011 (ano de elaboração do PNRS) e seguiu distribuído de quatro em quatro anos, até o ano de 2031:

- 2015;
- 2019;
- 2023;
- 2027;
- 2031.

### Quadro 8 - Metas para os Resíduos Sólidos

Plano de Metas	Município	Período				
		2015	2019	2023	2027	2031
Áreas de lixões reabilitadas (queima pontual, captação de gases para geração de energia mediante estudo de viabilidade técnica e econômica, coleta do chorume, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura com solo e cobertura vegetal).	Cocal do Sul	10%	20%	50%	75%	100%
Monitoramento, cercamento, isolamento de área e recuperação para uso futuro adequado conforme projeto de recuperação ambiental de área degradada já elaborados quando da assinatura do TAC de encerramento de lixões em Santa Catarina no ano de 2001.	Todos	100%	-	-	-	-
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro com base na caracterização efetuada em 2012.	Todos	43% (3.449 T/ano)	50% (4.871 T/ano)	53% (6.129 T/ano)	58% (7.809 T/ano)	60% (9.335 T/ano)
Redução do percentual de resíduos úmidos dispostos em aterros, com base na caracterização de 2012.	Todos	30% (2.346 T/ano)	40% (3.788 T/ano)	50% (5.610 T/ano)	55% (7.192 T/ano)	60% (9.029 T/ano)
Implantar Unidade de Triagem e Compostagem.	*Depende do cenário escolhido	100%	-	-	-	-
Desenvolver banco de dados atualizável sobre a população de catadores para traçar o perfil socioeconômico.	Todos	100%	-	-	-	-
Apoiar a atividade de catadores de materiais recicláveis, incentivar a formação de cooperativas ou associações.	Todos	45 catadores	50 catadores	55 catadores	60 catadores	65 catadores

Plano de Metas	Município	Período				
		2015	2019	2023	2027	2031
Revisar a Taxa de Coleta de Lixo com o intuito de garantir a sustentabilidade econômica, financeira, técnica e operacional do gerenciamento integrado de resíduos sólidos.	Todos	100%	-	-	-	-
Definir e estabelecer critérios e indicadores para a cobrança dos serviços de gestão de RSU sem vinculação com o IPTU com legislação específica.	Todos	100%	-	-	-	-
Cobrar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos como parte integrante do processo de licenciamento ambiental das empresas potencialmente geradoras de resíduos perigosos, conforme Art. 20, inciso I e Art. 24 da PNRS.	Todos	100%	-	-	-	-
Fiscalizar o tratamento e a disposição ambientalmente adequada de resíduos de origem industrial e dos passíveis de plano de gerenciamento, conforme inciso 1º do Art. 13 da Lei 12.305/10, letras “e”, “f”, “g” e “k”.	Todos	100%	-	-	-	-
Levantamento de dados dos resíduos gerados por atividades de mineração no território do CIRSURES.	Todos	80%	90%	100%	-	-
Destinação ambientalmente adequada de resíduos de mineração.	Todos	80%	85%	90%	95%	100%
Implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Mineração.	Todos	90%	95%	100%	-	-
Monitoramento georreferenciado das áreas de bota fora com indicador de impacto ambiental.	Todos	100%	-	-	-	-
Eliminação das áreas de disposição irregular (bota foras).	Todos	100%	-	-	-	-

Plano de Metas	Município	Período				
		2015	2019	2023	2027	2031
Desenvolver programa de capacitação e treinamento para gerenciamento adequado de resíduos de construção civil, conforme a Resolução CONAMA 307/02 e 448/12.	Todos	100%	-	-	-	-
Destinação de Resíduos de Construção Civil (RCC) para aterros Classe A – licenciados com reservação de materiais para uso futuro.	Todos	100%	-	-	-	-
Implantação de PEV e Áreas de Triagem e Transbordo (ATT) para resíduos de construção civil, resíduos volumosos e material de poda.	Todos	100%	-	-	-	-
Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) pelos grandes geradores e implantação de sistema declaratório dos geradores, transportadores e áreas de destinação.	Todos	100%	-	-	-	-
Reutilização e Reciclagem de RCC, encaminhando-os para instalações de recuperação.	Todos	4 municípios	5 municípios	6 municípios	-	-
Implantar coleta seletiva com prospecção de recursos nas instituições públicas federais e junto ao governo do estado.	Cocal do Sul, Lauro Muller, Orleans e Treviso	100%	-	-	-	-
Ampliação e melhoria contínua de programas de coleta seletiva.	Urussanga e Morro da Fumaça	100%	-	-	-	-

Plano de Metas	Município	Período				
		2015	2019	2023	2027	2031
Gerenciar corretamente os resíduos sólidos dos serviços de saúde conforme normas técnicas e legislação específicas (Resolução CONAMA 358/05 e ANVISA 306/04).	Todos	100%	-	-	-	-
Ampliar os serviços de coleta pública convencional de resíduos sólidos.	Urussanga e Orleans	100%	-	-	-	-
Ampliar os serviços de varrição e limpeza de vias públicas.	Todos	30%	40%	50%	55%	60%
Buscar a implantação da logística reversa para os resíduos como pilhas, baterias, óleos, lâmpadas, pneus e eletroeletrônicos conforme art. 33 da lei 12.305/2010 e em consonância aos acordos setoriais.	Todos	100%	-	-	-	-
Estudo de viabilidade para a adesão de outros municípios da região ao CIRSURES tendo em vista limite populacional para liberação de recursos junto aos ministérios com interface na problemática de resíduos sólidos (Ministério das Cidades, MMA, MTE, FUNASA, etc.).	Todos	100%	-	-	-	-
Desenvolver banco de dados atualizável para cadastro dos empreendimentos que geram resíduos de logística reversa.	Todos	100%	-	-	-	-

Os programas e ações necessários para atingir as metas devem ser compatíveis com os respectivos Planos Plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento e as formas de acompanhamento e avaliação e de integração entre si e com outros programas e projetos de setores afins.

Os Programas e Ações, assim como as Metas, são apresentados ao longo de 20 anos, baseados no horizonte temporal estabelecido pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2015, 2019, 2023, 2027 e 2031). Foi utilizada uma marcação com um “X” para apontar até o ano em que o determinado programa ou ação deverá ser aplicado.

O Quadro 9 apresenta os Programas e Ações que devem ser implementados para que sejam atingidas as metas estabelecidas na gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios do CIRSURES.

**Quadro 9 – Programas e ações para a gestão de resíduos sólidos.**

Programas e Ações	Município	Plano de Ações				
		2015	2019	2023	2027	2031
Programas e ações para áreas de passivo ambiental (resíduos)						
Monitoramento ambiental periódico e contínuo na área recuperada dos antigos lixões dos municípios, a fim de manter os sistemas de proteção ambiental.	Todos	X	X	X		
Programas e Ações para Coleta Seletiva						
Elaboração de Plano de Coleta Seletiva (por município ou do consórcio).	Todos	X				
Implementação de sistema de coleta seletiva com participação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.	Todos	X				
Captação de recursos para melhoria da logística e infraestrutura operacional de coleta seletiva tais como, aquisição de caminhões e veículos de pequeno porte para a organização dos catadores.	Todos	X	X	X	X	X
Implantação de Pontos de Entrega Voluntária e Área de transbordo de recicláveis e resíduos da construção civil.	Todos	X				
Construir Galpões de triagem e adquirir equipamentos (Em Urussanga deve haver melhoria de infraestrutura no galpão existente e em Treviso recomenda-se encaminhar os resíduos ao Galpão de triagem da Cooperamérica).	Todos	X	X			

Programas e Ações	Município	Plano de Ações				
		2015	2019	2023	2027	2031
Integração da coleta seletiva com a logística reversa.	Todos	X				
Divulgação dos locais e frequência da coleta seletiva, orientando sobre as práticas corretas de disponibilização dos resíduos recicláveis nas residências.	Todos	X				
Incentivo ao comércio e às empresas do município para fazer coleta seletiva.	Todos	X				
Programa de reutilização de materiais e coleta seletiva nos estabelecimentos públicos nas três esferas do poder, com implantação da Agenda Ambiental A3P.	Todos	X	X	X	X	X
Cadastro, mapeamento e georreferenciamento de depósitos, aparistas, sucateiros e indústrias recicladoras na área de abrangência do consórcio.	Todos	X				
Elaboração e aprovação decretos e instrumentos legais para a formalização do programa de coleta seletiva e reciclagem consolidado em um código de resíduos. Incluir a diretriz de separação de todos os resíduos gerados nos estabelecimentos no processo de licenciamento ambiental municipal. Estabelecer por lei um modelo de lixeira para padronizar a construção dos coletores em prédios e edificações dos municípios.	Todos	X				
Priorização da destinação dos recicláveis para as organizações de catadores sediadas no município com implantação e coleta seletiva solidária.	Todos	X	X	X	X	X



Programas e Ações	Município	Plano de Ações				
		2015	2019	2023	2027	2031
Programas e ações para implementação da Educação Ambiental e Comunicação						
Criação e promoção das campanhas publicitárias incentivando a não geração, consumo sustentável, minimização, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos.	Todos	X	X	X	X	X
Projeto de Educação Ambiental voltado à orientação dos agricultores para o correto gerenciamento dos resíduos agrícolas (embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e medicamentos veterinários).	Todos	X	X	X	X	X
Promoção da capacitação em educação para a sustentabilidade, em conformidade com a PNEA (1999).	Todos	X	X	X	X	X
Promoção de Programa de Educação ambiental porta a porta com instrutores capacitados.	Todos	X	X	X	X	X
Promoção de Programa para incentivar e orientar sobre a realização da compostagem domiciliar.	Todos	X	X	X	X	X
Apoio e incentivo de programas de educação ambiental nas escolas em conformidade com a PNEA (1999).	Todos	X	X	X	X	X
Promoção de eventos como feiras com produtos elaborados a partir de resíduos reutilizáveis e recicláveis.	Todos	X	X	X	X	X

Programas e Ações	Município	Plano de Ações				
		2015	2019	2023	2027	2031
Criação de campanha para uso de adesivo “Empresa parceira da coleta seletiva” de modo a estimular as empresas fazerem parte do programa de coleta seletiva.	Todos	X				
Incentivo para gincanas escolares municipais e intermunicipais com foco na EA.	Todos	X	X	X	X	X
Programas e ações para o fortalecimento de cooperativas e inclusão dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis						
Qualificação profissional de catadores para melhoria do desempenho de triagem, identificação de materiais, logística reversa, operacionalização e gerenciamento de fato e de direito das associações e cooperativas.	Todos	X	X	X	X	X
Oferta de mecanismos de acompanhamento psicossocial para catadores e catadoras com o objetivo de identificar carências e/ou dependências (por exemplo: alfabetização e elevação da escolaridade dos catadores).	Todos	X	X	X	X	X
Identificação e análise da viabilidade de uso de áreas nos municípios com interesse de implantação de centros de gerenciamento de resíduos sólidos.	Todos	X	X			
Modernização e ampliação da estrutura existente de triagem na Cooperamérica para melhoria na segregação de material reciclável seco.	Urussanga	X				

Programas e Ações	Município	Plano de Ações				
		2015	2019	2023	2027	2031
Programas e ações para a coleta convencional e limpeza pública						
Otimização dos roteiros de coleta e varrição, limpeza de ruas, com alterações de frequência, horários, percursos e pessoal envolvido, sempre que necessário.	Todos	X	X	X	X	X
Aumento da disponibilidade de lixeiras – coletores públicos.	Todos	X	X			
Fiscalização da construção dos coletores em novos prédios e edificações.	Todos	X	X	X	X	X
Acoplar ao caminhão de coleta de RSU um coletor de chorume. Avaliação dos equipamentos existentes e prospecção de recursos junto a FUNASA para melhoria da frota.	Todos	X				
Disponibilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI para equipe de coleta de RSU e limpeza urbana.	Todos	X				
Capacitação dos profissionais da área da limpeza urbana, promovendo a valorização do trabalho.	Todos	X	X	X	X	X
Instrução e treinamento dos funcionários que trabalham na coleta de resíduos sólidos urbanos para o uso correto dos EPIs-equipamentos de proteção individual, conforme NBR 12980/1993.	Todos	X	X	X	X	X
Adequação dos caminhões de coleta de resíduos sólidos urbanos conforme NBR 14.599/2003 e NBR 12980/1993.	Todos	X				

Programas e Ações	Município	Plano de Ações				
		2015	2019	2023	2027	2031
Instalação de placas na área rural, nas localidades com baixa frequência de coleta ou em locais com maior concentração de habitantes, indicando o dia da coleta pública.	Todos	X				
Realização de campanhas nos bares/lancherias/restaurantes para acondicionarem os vidros em sacos especiais de modo a evitar acidentes com a equipe de coleta.	Todos	X	X	X	X	X
Programas e ações para o gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde						
Construção e/ou adequação dos abrigos externos para armazenamento temporário de resíduos dos serviços de saúde das unidades geradoras de RSS de responsabilidade do poder público (postos de saúde e Hospital Municipal de Lauro Muller).	Todos	X				
Substituição, padronização e identificação adequada dos coletores de resíduos de serviços de saúde, conforme normas técnicas e legislação específica.	Todos	X				
Treinamento e capacitação dos funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde.	Todos	X	X	X	X	X
Realização, através da empresa terceirizada, do serviço de coleta externa em todas as ESF e USB dos municípios.	Morro da Fumaça, Lauro Müller, Treviso, Urussanga e Cocal do Sul	X				

Programas e Ações	Município	Plano de Ações				
		2015	2019	2023	2027	2031
Intensificação das ações de fiscalização dos serviços de saúde.	Todos	X				
Implantação do Programa de Recebimento nas Unidades de Saúde dos municípios de resíduos perfuro-cortantes, infectantes e medicamentos com prazo de validade vencidos por parte da população para destinação final correta.	Todos	X				
Programas e ações para o gerenciamento de Resíduos de Construção Civil e Podas						
Identificação e cadastro das áreas de depósito irregular de resíduos de construção civil e podas, visando sua eliminação ou regularização.	Todos	X				
Elaboração de estudo para identificação e viabilidade de áreas de Pontos de Entrega Voluntária e Área de transbordo de recicláveis e resíduos da construção civil.	Todos	X				
Implantação de Pontos de Entrega Voluntária e Área de transbordo de resíduos da construção civil e podas.	Todos	X				
Fiscalização e proibição da disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios e em áreas de preservação.	Todos	X	X	X	X	X
Programas e ações para os Resíduos Agrossilvopastoris e						

Programas e Ações	Município	Plano de Ações				
		2015	2019	2023	2027	2031
Destinação adequada dos resíduos agrosilvopastoris por compostagem, biodigestão ou outras tecnologias	Todos	X				
Programas e ações para os Resíduos Industriais						
Desenvolver um banco de dados das fontes geradoras de resíduos industriais e exigir o inventário de resíduos sólidos industriais e o plano de gerenciamento em conjunto com o licenciamento ambiental.	Todos	X				
Programas e ações para os Resíduos de Mineração						
Desenvolver um banco de dados das fontes geradoras de resíduos de mineração e exigir o plano de gerenciamento em conjunto com o licenciamento ambiental.	Todos	X				

#### **4.5 Modelo Tecnológico e de Gestão para manejo de Resíduos Sólidos**

O modelo de gestão apresentado segue o recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente, o qual privilegia a minimização da geração e o manejo diferenciado dos resíduos sólidos, com a triagem e a recuperação dos resíduos que constituem bem econômico e valor social e a disposição final exclusivamente dos rejeitos, de forma ambientalmente correta. Considera a necessidade de inclusão social e formalização do papel dos catadores que devem trabalhar de forma legal e segura, com uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública. Além disso, o poder público fica dispensado de licitação para contratação de serviços prestados por catadores organizados em associações ou cooperativas (Art. 57, Lei 11.445/2007).

Com este modelo tecnológico e de gestão, os consórcios contando com equipes técnicas permanentes e capacitadas, podem ser os gestores de um conjunto de instalações, como pontos de entrega de resíduos, unidades de triagem, aterros sanitários, unidades para processamento e outras que permitam o manejo diferenciado dos diferentes tipos de resíduos.

Os benefícios da gestão realizada pelo Consórcio são apresentados no capítulo referente aos cenários. Além das propostas possíveis de serem implantadas, neste capítulo pretende-se abordar a proposta para um novo modelo de gestão, com princípios apresentados na Figura 89.



**Figura 89 – Ordem de prioridade para gestão dos resíduos sólidos, conforme Lei 12.305/2010. Fonte: MMA/ICLEI (2012).**

#### 4.5.1 Pontos de Entrega Voluntária (PEV)

Estes locais, também chamados de Ecopontos, servem para a acumulação temporária de resíduos da construção e demolição (RCD), resíduos volumosos, da coleta seletiva (recicláveis) e resíduos com logística reversa.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente:

A implantação dos pontos de entrega deve ocorrer de forma gradativa, concomitante com dois outros processos: o primeiro, dedicado à recuperação de todos os locais de deposição irregular presentes na bacia de captação, possibilitando o resgate da qualidade urbanística; o segundo, dedicado à promoção de informação concentrada, seguida de fiscalização renovada, com vistas à alteração de cultura e adesão de todos ao compromisso com o correto descarte e destinação dos resíduos (BRASIL, 2010, p. 12).

Os PEV representam uma maneira econômica e eficiente para armazenar e encaminhar corretamente os resíduos que geralmente representam um problema tanto para a população como para o poder público. Permitem transformar resíduos difusos em resíduos concentrados, propiciando a definição da logística de transporte, com equipamentos adequados e custos suportáveis. A Figura 90 mostra um esquema de como deve ser implantado. Nestes locais deve haver espaço para armazenamento de resíduos de podas, madeiras, concreto e alvenaria (RCD), volumosos e leves (tais como geladeiras, sofás, fogões, móveis em geral, entre outros) que geralmente são dispostos em terrenos baldios e rios de forma



inadequada (este tipo de resíduo citado pode ser triado, se possível restaurado para ser doado às pessoas carentes).

Também pode ser reservado local para que as comunidades e empresas entreguem os resíduos recicláveis destinados à coleta seletiva. Do PEV este material deve seguir para uma associação ou cooperativa.

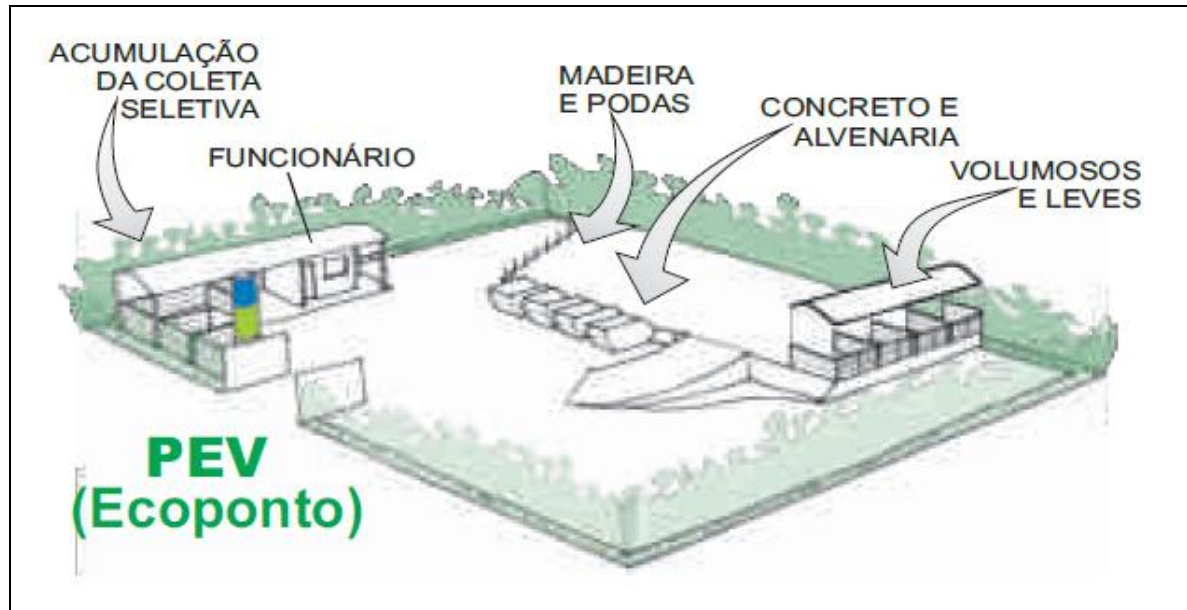


Figura 90 – Modelo de PEV. Fonte: Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012).

A proposta é que em cada município do consórcio seja implantado um PEV, com exceção de Urussanga, onde se sugere a implantação de uma ATT – Área de Transbordo e Triagem junto a um Aterro de Resíduos da Construção – Classe A, conforme normas da ABNT – NBR 15.113.

No PEV os resíduos volumosos como móveis e eletrodomésticos devem ser triados e se possível reformados, para novo uso, ou então desmontados para posterior encaminhamento à ATT. Por exemplo: um sofá – deve-se desmontá-lo, separando madeira (que pode ser doada para queima) e o tecido (como rejeito, segue para o aterro sanitário).

Além dos locais para depósito temporário dos resíduos citados na Figura 90, sugere-se também um local específico para armazenar resíduos perigosos que eventualmente podem ser encaminhados pela população.

#### 4.5.2 Áreas de Triagem e Transbordo (ATT)

Propõe-se a instalação de uma Área de Triagem e Transbordo de resíduos da construção e demolição, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa no município de Urussanga, sede do Cirsures. Este local tem como objetivo principal receber os resíduos depositados nos PEV dos outros municípios, servindo também como o PEV de Urussanga, e a partir dos acordos setoriais, destinar corretamente os resíduos de logística reversa e os demais resíduos armazenados. A Figura 91 mostra um modelo de ATT.

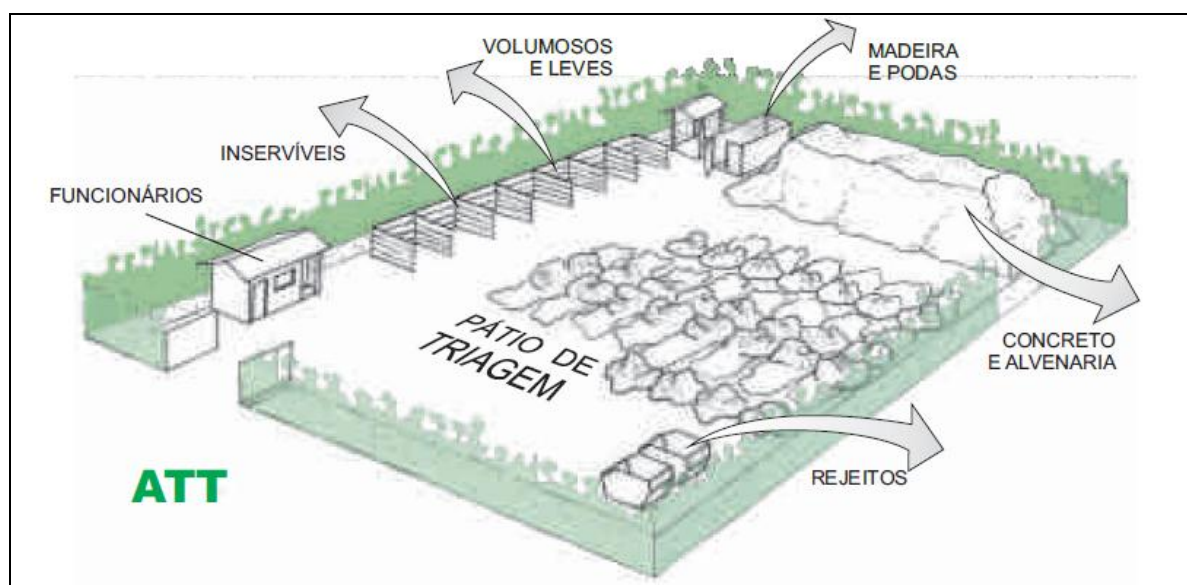


Figura 91 – Modelo de ATT. Fonte: Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012).

Conforme recomendação do Ministério do Meio Ambiente são características importantes da ATT (BRASIL, 2010):

- Receber exclusivamente resíduos originados da ação pública, ou seja, com exceção dos materiais recicláveis, que podem ser doados aos catadores, os órgãos privados devem destinar corretamente seus resíduos, atendendo às leis ambientais e arcando com todos os custos;

- Todos os resíduos recebidos nessas áreas devem ser integralmente triados para posterior deslocamento à destinação adequada, em cumprimento à Lei 12.305/2010 e à NBR 15.112/2004;

De acordo com MMA (BRASIL, 2010) o serviço público prestado para a coleta dos pequenos volumes necessita ser organizado de forma a atender a toda área dos

municípios. Os pontos de entrega devem ser utilizados como alternativa para a implantação ou expansão da coleta seletiva dos resíduos recicláveis (papéis, plásticos, vidros e metais) o que dá resultados de maior alcance para os investimentos destinados à implantação dessas instalações. A exigência de estabelecimento da logística reversa para alguns materiais torna-se facilitada com a existência de pontos de entrega, pois desde que estabelecidos os acordos setoriais com o setor produtivo, viabiliza-se de imediato o caminho logístico para as lâmpadas, pilhas e baterias, eletroeletrônicos e pneus.

Além da ATT, sugere-se também a implantação de um Aterro de Resíduos da Construção Civil – Classe A, conforme normas da ABNT – NBR 15.114 para destinar corretamente os resíduos de construção e demolição coletados nos seis municípios. Urussanga foi escolhida pela localização centralizada no eixo do consórcio, buscando minimizar os custos de transporte para os demais municípios.

A Tabela 18 mostra os integrantes das classes de RCD e a forma correta de disposição final.

**Tabela 18 - Classes em que devem ser enquadrados os RCD triados. Fonte: MMA, BRASIL (2010).**

Classe	Integrantes	Destinação
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como componentes cerâmicos, argamassa, concreto e outros, inclusive resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeira e outros	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados; ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil. Pmde deverão ser dispostos de modo a permitir sua posterior reciclagem, ou a futura utilização, para outros fins, da área aterrada
B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outras	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem ou recuperação.	Deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada, em conformidade com as normas técnicas específicas
D	Resíduos perigosos oriundos da construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, como o amianto, ou aqueles efetiva ou potencialmente contaminados, oriundos de obras em clínicas radiológicas, instalações industriais e outras.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e receber destinação adequada, em conformidade com a legislação e as normas técnicas específicas

OBS: Conforme definições da Resolução 307/2002 e Resolução 431/2011 do CONAMA.

Junto à ATT sugere-se que seja instalado um britador visando recuperar os resíduos de construção e demolição (areia, concreto, tijolo) para reutilização em obras públicas, como em base e manutenção de estradas, por exemplo, de acesso ao aterro.

Conforme Brasil (2010):

A implantação da rede de pontos de entrega de pequenas quantidades e da rede de áreas para manejo de grandes quantidades (áreas de triagem e transbordo, áreas de reciclagem e aterros definitivos de resíduos da construção) cria as condições de infraestrutura para o exercício das responsabilidades a serem definidas no novo modelo de gestão. O objetivo é facilitar o descarte do RCD sob condições e em locais adequados; o disciplinamento dos atores e dos fluxos; e o incentivo à minimização da geração e à reciclagem, a partir da triagem obrigatória dos resíduos recolhidos (BRASIL, 2010, p. 14).

Para realização do orçamento para implantação dos PEV e da ATT o Ministério do Meio Ambiente elenca as variáveis a serem consideradas, apresentadas na Tabela 19.

**Tabela 19 – Itens de custo para implantação de PEVs e ATT. Fonte: MMA, BRASIL (2010).**

Ponto de Entrega Voluntária	Área de Triagem e Transbordo
locação da obra	locação da obra
limpeza do terreno	limpeza do terreno
movimento de terra	movimento de terra
cercamento	cercamento
portões pilares	portões pilares
mureta de contenção	mureta de contenção
edificações de apoio	edificações de apoio
baías e cobertura	baías para material triado
revestimento de talude com briquete	cobertura para RCD e D
instalações elétricas e telefônicas	instalações elétricas e telefônicas
instalações de água	instalações de água
instalações de esgoto	instalações de esgoto
prevenção a incêndio	prevenção a incêndio
cobertura do pátio	cobertura do pátio
totem de identificação	totem de identificação
tratamento paisagístico	tratamento paisagístico

Um diferencial de custo é também apresentado pelo MMA (BRASIL, 2010) para as diferentes regiões geográficas brasileiras considerando-se instalações de diversos portes destinadas ao recebimento de resíduos em PEV, à triagem em ATT e à disposição em aterros de RCD Classe A (Tabela 20).

Salienta-se que, em regra geral, os valores de investimentos necessários à implantação das ações públicas do novo sistema de gestão de resíduos sólidos são amortizados rapidamente pela significativa redução dos custos operacionais (BRASIL, 2010).

**Tabela 20 – Custos diferenciados por porte e por região geográfica para implantação de PEV, ATT e Aterros. Fonte: MMA, BRASIL (2010). Custo SINAPI, base junho 2008.**

Instalação	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Norte	Nordeste
PEV	62.561,98	57.258,03	68.313,25	49.991,59	54.162,48
PEV Central	97.063,08	89.827,40	106.431,17	81.159,40	85.056,42
PEV Simplificado	44.024,85	40.819,53	47.880,20	37.165,23	38.862,10

Instalação	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Norte	Nordeste
ATT - 70 m <sup>3</sup> /dia	50.499,60	45.514,63	41.652,47	46.058,34	44.922,30
ATT - 135 m <sup>3</sup> /dia	53.571,22	48.484,97	44.335,09	49.135,90	47.888,38
ATT - 270 m <sup>3</sup> /dia	141.080,74	124.373,31	113.487,31	124.799,79	117.639,46
ATT - 540 m <sup>3</sup> /dia	159.361,39	140.932,40	128.618,21	141.209,97	133.292,66

Instalação	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Norte	Nordeste
Aterro – 56 m <sup>3</sup> /dia	14.090,07	12.138,42	13.284,59	16.467,34	14.317,76
Aterro – 108 m <sup>3</sup> /dia	17.891,40	15.447,27	16.904,66	20.757,73	18.298,64
Aterro – 216 m <sup>3</sup> /dia	19.981,02	17.266,17	18.894,64	23.116,19	20.486,96
Aterro – 432 m <sup>3</sup> /dia	26.472,18	22.916,37	25.076,28	30.442,47	27.284,72

Todas as orientações necessárias estão descritas no “Manual para implantação de Sistema de Gestão de Resíduos de Construção Civil em Consórcios Públicos” disponível na página virtual do Ministério do Meio Ambiente. As principais normas técnicas para consulta na elaboração dos projetos são a NBR 15.112 e 15.113.

#### 4.5.3 Centros de Compostagem

O objetivo da compostagem é produzir adubo orgânico e reduzir a matéria orgânica presente no lixo, desviando o que normalmente teria que ser aterrado, reduzindo custos com disposição em aterro. Além dos restos de comida presente no RSU também devem ser compostados os resíduos de podas e jardinagem.

O método mais simples requer a disposição do material numa pilha que vai ser regada e revolvida ocasionalmente, tendo em vista a promoção de umidade e oxigênio aos microorganismos da mistura. Durante o período de compostagem o material empilhado sofre decomposição por intermédio de bactérias e fungos até a formação de húmus. Quando este material composto se encontrar estabilizado biologicamente, poderá ser usado para correção de solos ou como adubo.

Associado a outros programas que estimulem a agricultura familiar e a implementação de hortas domésticas, os produtos da compostagem poderão ser utilizados em jardins, hortas, substratos para plantas e na adubação de solo para produção agrícola em geral, como adubo orgânico devolvendo à terra os nutrientes de que necessita, aumentando sua capacidade de retenção de água, permitindo o controle de erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos.

O artigo 36 da Lei 12.305/2010 determina que no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado o plano de gestão integrada de resíduos sólidos, implantar compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

Conforme modelo de planejamento indicado pelo Ministério do Meio Ambiente, para implantar a compostagem deve-se atentar para duas etapas. A etapa de planejamento compreende (BRASIL, 2010):

- diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no consórcio;
- definição de objetivos e metas para a compostagem, de curto, médio e longo prazos;
- definição de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas traçadas;

- definição da estrutura física e gerencial necessária;
- programas e ações de capacitação técnica e de educação ambiental voltados para sua implementação e operacionalização da compostagem;
- investimentos necessários e sistema de cálculo dos custos da atividade de compostagem dos resíduos orgânicos, bem como a forma de cobrança;
- sistema de monitoramento e avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas, por meio de indicadores de desempenho operacional e ambiental; e
- ações para emergências e contingências.

A etapa de implantação propriamente dita compreende:

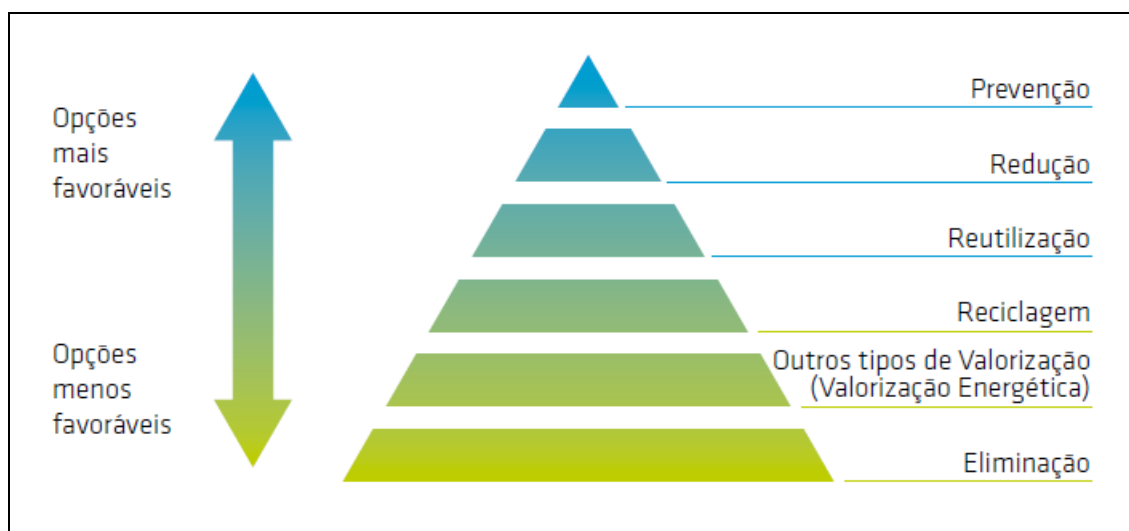
- elaboração de projetos;
- realização de obras;
- aquisição de equipamentos e materiais;
- sensibilização e mobilização dos geradores;
- capacitação das equipes envolvidas;
- articulação de parcerias;
- negociação para venda do composto;
- operação da coleta diferenciada; e
- operação das unidades.

A proposta é que sejam implantados Centros de Compostagem juntamente aos Centros de Triagem (Cooperativas/Associações), conforme escolha do modelo através da análise dos Cenários.

#### **4.6 Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização de resíduos sólidos**

A Lei 12.305/2010 fomenta o reconhecimento dos resíduos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e preconiza em seu art. 16 inciso XXI a criação de mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

A hierarquia das opções de gestão de resíduos definida pelo modelo apresentado na Figura 92 determina a prioridade dos tratamentos e formas de valorização dos resíduos. De acordo com este modelo, os resíduos são encarados como recursos. A prioridade deve ser a prevenção. Quando não for possível minimizar a geração, devem-se reutilizar os materiais e posteriormente reciclá-los. A disposição final em aterros deve ser a última opção, quando as outras formas de tratamento não forem mais possíveis (LIPOR, 2009).



**Figura 92 - Prioridade dos tratamentos e formas de valorização de resíduos. Fonte: LIPOR (2009).**

Uma forma de valorização dos resíduos é a multimaterial, que através de um Centro de Triagem os materiais são segregados e ganham valor no mercado, sendo encaminhados para a indústria recicladora, onde viram matéria prima para novos produtos.

Para o funcionamento de um centro de triagem de resíduos sólidos urbanos alguns equipamentos são necessários, como: empilhadeira, carrinho especial para fardos, balança, prensa hidráulica vertical, esteira, mesa de separação, funil receptor, bags, entre outros, dependendo da capacidade do mesmo.

Existem algumas técnicas ou equipamentos que podem ser utilizados pelas associações ou cooperativas de materiais recicláveis visando agregar valor aos resíduos. A coleta seletiva é primordial para valorização dos resíduos, pois quando os resíduos são segregados na fonte de geração evitam a contaminação de alguns



materiais, como papéis e plásticos, que acabam perdendo valor no mercado da reciclagem se estiverem contaminados.

É importante também os catadores passem por processo de capacitação e treinamento, com a finalidade de aumentar a capacidade operacional e segregar os materiais em subclasses, sempre visando agregar valor ao material para a venda.

Para valorar o material triado alguns equipamentos podem ser adquiridos como: triturador de vidros, fragmentador industrial de papel, além dos equipamentos necessários para o beneficiamento de plásticos (moinho granulador, tanque de lavagem e roda secadora, moto-bomba, centrífugas secadores, exaustor, silo dosador e afiador de navalhas).

Outro tipo de valorização muito importante para os RSU, pois a fração orgânica representa a parcela mais significativa da massa de resíduos gerados, é a valorização orgânica, que pode ser alcançada através da compostagem que gera um composto orgânico rico em nutrientes ou pela biometanização (gera gás e fertilizante). Também deve-se destacar a importância da valorização energética, para aproveitamento do gás gerado nos aterros devido à decomposição da fração orgânica cadastrado em projetos de MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo.

#### **4.7 Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos**

Segundo Rua (2004 apud Campani e Ramos 2008) indicadores são instrumentos de gestão. São utilizados para avaliar atividades de manutenção, projetos e programas, pois permitem acompanhar a procura de metas, identificar avanços, problemas a serem resolvidos, ganhos na qualidade, necessidade de mudanças, entre outros.

Também podem ser definidos como maneiras de medir o progresso, mudanças ou avanços, ou ainda mensurar variações na medição de uma meta (Grove, 2001 apud Pereira, 2005). Pode-se ainda considerar um indicador como uma forma de mensurar uma determinada situação que se deseja avaliar.

As ações e serviços realizados pelo poder público necessitam ser mensuradas, como forma de controle e acompanhamento de sua eficácia, para isto

pode-se utilizar indicadores. A utilização dos índices permite aos municípios conhecer as fragilidades e os pontos fortes dos serviços, conhecendo os problemas para poder adotar medidas e ações para sua melhoria contínua.

A seguir estão elencados alguns indicadores de eficiência operacional levantados pelos autores Cunha et al. (2010).

Indicadores de eficiência operacional para utilização de veículos:

- Velocidade média de coleta: este indicador representa a velocidade média dos veículos durante o serviço de coleta;

- Km coleta / (km de coleta e transporte): indica a razão entre a distância percorrida na coleta e a distância percorrida na coleta somada à distância percorrida até o destino final dos resíduos. Pode ser utilizada também a relação tempo de coleta / tempo de coleta e transporte;

- Toneladas coletadas / capacidade: total coletado pelo veículo e sua capacidade para determinado número de viagens. Deve-se considerar que na fase de dimensionamento da frota, tipo de veículos e roteiros utiliza-se um coeficiente de 0,7 para esta relação.

Indicadores de eficiência operacional para mão de obra:

- Coletores / (população atendida x 1.000): na América Latina encontram-se resultados entre 0,2 a 0,4;

- Tonelada coletada / (turno x coletor): neste cálculo deve-se considerar turno de oito horas. Na América Latina encontram-se valores entre 2 e 5 e nos EUA valores entre 5 e 8, onde a coleta possui um grau maior de mecanização;

- Mão de obra direta / mão de obra indireta: apresenta a relação entre o número de funcionários empregados diretamente no serviço de coleta e o número de funcionários administrativos e de apoio. Este item também pode ser adaptado para calcular o custo da mão de obra direta sobre o custo da mão de obra indireta, determinando-se um período.

Indicadores de eficiência operacional relacionados à manutenção:

- Quilometragem média entre quebras: este índice está relacionado à eficiência da manutenção preventiva, deve-se considerar a idade do veículo;

- Veículos disponíveis / frota: está relacionado com a eficiência geral da manutenção.

Indicadores de qualidade:

- População atendida / população total: o ideal é atender 100% da população;  
- Regularidade: pode ser medida através da porcentagem das coletas efetuadas no período sobre o total de coletas planejadas;

- Frequência: no Brasil, adota-se uma frequência mínima de duas vezes por semana na coleta domiciliar.

Nível de segurança:

- Quilometragem média entre acidentes com veículos: este indicador mede o grau de segurança operacional dos veículos pelos motoristas;

- Tempo médio entre acidente com pessoal: calcula-se a medida do grau de segurança da atividade de coleta;

- Roupas com sinalização adequada.

Segundo Ribeiro et al (2009 apud Besen 2012, p. 407) “A existência de indicadores de sustentabilidade da coleta seletiva pode possibilitar as administrações municipais definir metas e instrumentos para planejar, gerenciar e monitorar a prestação do serviço”.

Alguns índices são específicos para a avaliação de desempenho da coleta seletiva, como os indicadores apresentados no Quadro 10, pesquisados por Besen (2011 apud Besen, 2012). As tendências à sustentabilidade dos indicadores foram avaliadas como: muito favorável ou alta, com símbolo + (mais) e valor de 1 ponto; favorável ou média, símbolo +/- e valor de 0,5 ponto; e desfavorável ou baixa, símbolo de – (menos) e 0 ponto.

Os valores apresentados no Quadro 11 permitem chegar a um índice de sustentabilidade da coleta seletiva no município. “O valor numérico deste índice resulta na somatória da multiplicação entre o valor obtido na tendência a sustentabilidade e o peso atribuído pelos especialistas, a cada um dos indicadores, dividido pela somatória dos pesos atribuídos” (Besen, 2012, p 406). A autora ressalta que o valor final do índice pode variar entre 0 e 1 ponto, sendo o valor máximo o mais próximo da sustentabilidade e o mínimo o mais distante.

Os valores numéricos dos índices de sustentabilidade são obtidos através da fórmula:

$$I_i = \frac{\sum v_i \times p_i}{\sum p_i}$$

Em que:

$I_i$  = índice

$\Sigma$  = somatória

$v_i$  = valor da tendência à sustentabilidade do indicador  $i$

$p_i$  = peso atribuído ao indicador  $i$  (ponderação dos especialistas).

**Quadro 10 - Indicadores de sustentabilidade da coleta seletiva, modo de medição e tendências a sustentabilidade. Fonte: Besen, 2012.**

		Modo de Medição	Tendência à sustentabilidade		
			Muito favorável	Favorável	Desfavorável
1	Adesão da população	$\frac{\text{n}^\circ \text{ de residências que aderem à coleta seletiva}}{\text{n}^\circ \text{ total de residências atendidas pela seletiva}} \times 100$	$\geq 80\%$	40,1% a 79,9%	$\leq 40\%$
2	Taxa de recuperação de recicláveis (IRMR)	$\frac{\text{Q. da coleta seletiva} - \text{Q. de rejeitos}}{\text{Q. da coleta seletiva} + \text{Q. coleta regular}} \times 100$	$\geq 20\%$	10,1 a 19,1%	$\leq 10\%$
3	Atendimento da população	$\frac{\text{n}^\circ \text{ de habitantes atendidos pela coleta seletiva}}{\text{n}^\circ \text{ total de habitantes do município}} \times 100$	$\geq 80\%$	40,1 a 79,9%	$\leq 40\%$
4	Taxa de rejeito	$\frac{\text{Q. da coleta seletiva} - \text{Q. comercializada}}{\text{Q. da coleta seletiva}} \times 100$	$\leq 10\%$	10,1 a 29,1%	$> 30\%$
5	Condições de trabalho	$\frac{\text{n}^\circ \text{ de requisitos atendidos}}{\text{n}^\circ \text{ de requisitos desejáveis}^*} \times 100$	$\geq 80\%$	50,1 a 79,9%	$\leq 50\%$
6	Custo da coleta seletiva/regular + aterramento**	$\frac{\text{Custo da coleta seletiva (R\$/t)}}{\text{Custo da coleta regular} + \text{custo do aterramento (R\$/t)}} \times 100$	$\leq 50\%$	50,1 a 199,9%	$\geq 200\%$
7	Instrumentos legais na relação com as organizações de catadores	Existência ou não	Contrato ou convênio com remuneração	Convênio sem remuneração	Não há contrato ou convênio
8	Custo do serviço/quantidade seletiva***	$\frac{\text{Custo total da coleta seletiva (R\$)}}{\text{Quantidade da coleta seletiva}} \times 100$	$\leq \text{R\$ } 175,00/\text{t}$	R\$ 170,1 a R\$ 350,00/t	$\geq \text{R\$ } 350,00/\text{t}$
9	Educação/divulgação	Frequência anual de atividades desenvolvidas	Permanente, quinzenal ou mensal	Bimestral e trimestral	Anual

		Modo de Medição	Tendência à sustentabilidade		
			Muito favorável	Favorável	Desfavorável
10	Custo da coleta seletiva/manejo de RS	$\frac{\text{Total de despesas da coleta seletiva (R\$)}}{\text{Total de despesas com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R\$)}} \times 100$	≤ 50%	50,1 a 74,9%	≥ 75%
11	Inclusão de catadores avulsos	$\frac{\text{n}^\circ \text{ de catadores avulsos incluídos}}{\text{n}^\circ \text{ de catadores avulsos existentes}} \times 100$	≥ 80%	50,1 a 79,9%	≤ 50%
12	Autofinanciamento	$\frac{\text{Recursos do IPTU e/ou da taxa de lixo (R\$)}}{\text{Custo da coleta seletiva (R\$)}} \times 100$	≥ 80%	50,1 a 79,9%	≤ 50%
13	Gestão compartilhada****	Existência de canais efetivos de participação da sociedade civil	Existe e funciona	Existe, mas não funciona bem	Não existe
14	Parcerias*****	$\frac{\text{n}^\circ \text{ de parcerias efetivadas}}{\text{n}^\circ \text{ de parcerias desejáveis}} \times 100$	≥ 80%	50,1 a 79,9%	≤ 50%

\*Rotina de limpeza, controle de vetores de doenças; ratos, moscas e baratas, cobertura adequada, ventilação adequada, ausência de odores incômodos, sistema de prevenção de incêndios; \*\*Segundo o SNIS 2006, a coleta reassume o percentual médio de 36,8% do custo do manejo de resíduos sólidos municipais. Se for atribuído o valor aproximado de 15% para o aterramento chega-se ao índice médio de 50% que se aproxima do percentual que as prefeituras gastam com coleta e tratamento. Esse cálculo não inclui as externalidades e outros ganhos de difícil mensuração; \*\*\*O valor de R\$175,00/t foi considerado viável e baixo para a coleta seletiva a partir dos seguintes cálculos: R\$ 72,00/t é o valor médio para a coleta convencional apurado pelo SNIS 2006 (R\$ 61,32/t) e reajustado em 17,5% (agosto de 2008 pelo IPGM). Considerando-se que a coleta convencional tenha o valor de R\$ 72,00/t (SNIS, 2006), e a disposição em aterro sanitário de R\$ 45,00/t o valor total é de R\$ 117,00/t, e ainda que os ganhos ambientais e sociais assumam o valor de 50% deste total chega-se ao valor indicativo de coleta seletiva de R\$ 175,00/t como adequado;\*\*\*\*Comitês Gestores, Fórum Lixo e Cidadania, Câmara Técnicas ou GTs de Resíduos em Conselhos de Meio Ambiente, Fóruns da Agenda 21. Exemplos de efetividade: influência na formulação das políticas públicas, monitoramento de implementação, articulação de apoios e parcerias; \*\*\*\*\*Outras organizações de catadores (redes), setor público estadual ou federal, setor privado, organizações não governamentais, entidades representativas dos catadores.

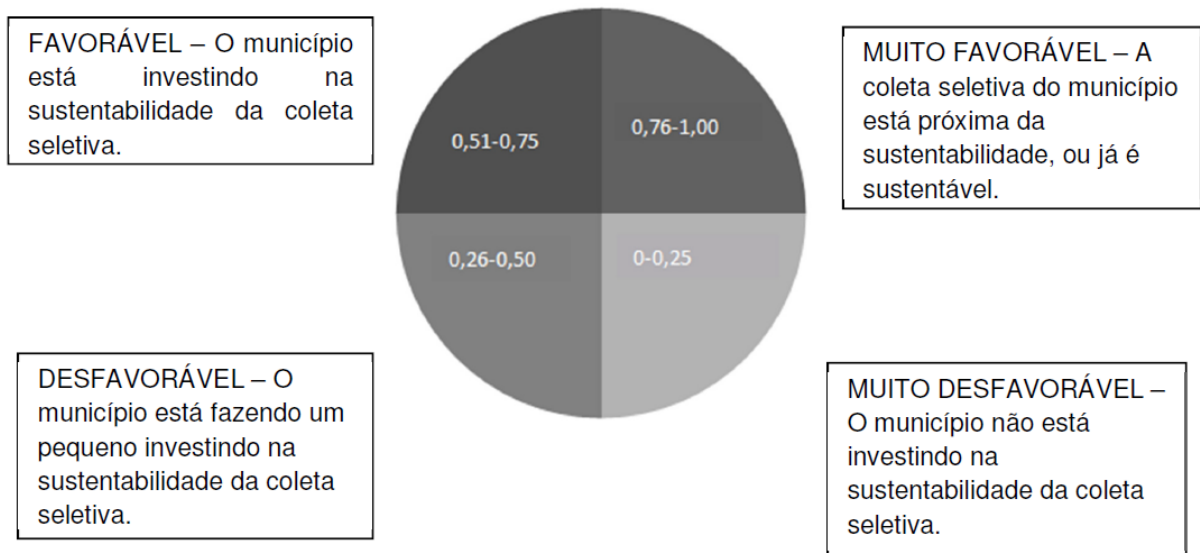
**Quadro 11 - Cálculo de índice de sustentabilidade. Fonte: Besen, 2012.**

		Peso*	Valor**	Valor final
1	Adesão da população	0,91		
2	Atendimento da população	0,9		
3	Taxa de recuperação de recicláveis (IRMI)	0,89		
4	Taxa de rejeito	0,87		
5	Condições de trabalho	0,84		
6	Instrumentos legais na relação com a organizações de catadores	0,83		
7	Custo do serviço/quantidade seletiva	0,82		
8	Custo da coleta seletiva/regular + aterramento	0,81		
9	Autofinanciamento	0,8		
10	Educação/divulgação	0,79		
11	Custo da coleta seletiva/manejo de RS	0,78		
12	Inclusão de catadores avulsos	0,74		
13	Gestão compartilhada	0,73		
14	Parcerias	0,62		

\*Ponderado a partir das notas dos especialistas aos indicadores; \*\*Valor de 0, 0,5 ou 1 conforme resultado da tendência à sustentabilidade.

A construção do radar de sustentabilidade, conforme Besen (2012), apresentado na Figura 93, inspirou-se em modelos já existentes aplicados aos indicadores de desenvolvimento e sustentabilidade. Foi desenvolvido visando facilitar a compreensão de usuários e interessados (municípios, órgãos públicos, tomadores de decisão, organizações de catadores, entre outros) quanto ao desempenho atual da gestão e suas eventuais melhorias. O mesmo também pode ser utilizado para controlar a evolução da coleta seletiva. Os graus de sustentabilidade variam em quatro intervalos, de 0 a 1:

- Índice de 0 a 0,25 – muito desfavorável. O município não está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva;
- Índice de 0,26 a 0,5 – desfavorável. O município está fazendo baixo investimento na sustentabilidade da coleta seletiva;
- Índice de 0,51 a 0,75 – favorável. O município está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva;
- Índice de 0,76 a 1,00 – muito favorável. A coleta seletiva do município está próxima da sustentabilidade ou já é sustentável.



**Figura 93 - Radar da sustentabilidade da coleta seletiva. Fonte: Besen, 2012.**

Ainda, Bringhenti et al. (2003) sugere como indicadores da coleta seletiva:

- Cobertura de atendimento do programa (hab.): representa a população atendida pela coleta seletiva;
- Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis: permite conhecer as frações dos resíduos que estão sendo recuperados em relação ao total de resíduos;
- Quantidade mensal coletada seletivamente (ton/mês): controle do peso dos materiais recicláveis coletados. Este índice permite acompanhar a evolução da coleta seletiva, bem como resultados das campanhas de educação ambiental;



- Custo de Triagem (R\$/t): relação entre o custo de triagem e a quantidade total de resíduos recicláveis, determinando-se um período;

- Quantidade de itens recicláveis comercializados: este indicador está relacionado ao modelo de coleta seletiva adotado, a abrangência e a operacionalização da coleta, triagem e beneficiamento;

- Custo total do programa (R\$/t): é calculado através da soma dos custos da coleta, transporte, triagem, incluindo insumos de produção, pessoal e equipamentos, somados aos custos de transporte e destinação dos rejeitos, divididos pela quantidade de materiais coletados, avaliados em um determinado período.

Para mensurar a redução da quantidade de lixo aterrado, um dos objetivos dos programas de coleta seletiva, é possível calcular a taxa de desvio de lixo, conforme fórmula abaixo. Para calcular esta taxa deve-se utilizar como base a geração de RSU dos bairros onde há coleta seletiva (VILHENA; D'ALMEIDA, 2010). Pode-se considerar acima de 15% a taxa de desvio como um bom resultado.

$\frac{\text{Tonelada / mês da coleta seletiva}}{\text{t/mês da coleta seletiva} + \text{t/mês da coleta regular}} \times 100 = \% \text{ de material desviado do aterro}$
--

É importante ressaltar que a aplicação de indicadores é dificultada pela escassez de dados ou por sua qualidade. Portanto sugere-se que os responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos mantenham um cadastro das informações necessárias para aplicação dos indicadores, a fim de conseguir monitorar o progresso dos serviços ou ações.

#### 4.7.1 Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos

O indicador para avaliação de desempenho de aterro de resíduos sólidos utilizado para avaliar o Cirsures foi desenvolvido por Pereira (2005).

O pesquisador desenvolveu o índice para atender uma necessidade do Ministério Público de Santa Catarina, que em parceria com a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES contratou uma empresa para atualizar o Programa de Verificação da Sustentabilidade das Ações do Programa “Lixo Nosso de Cada Dia”. O trabalho teve como objetivo desenvolver um Indicador de Qualidade

de Desempenho de aterro de resíduos para ser aplicado nos aterros da Santa Catarina.

O índice desenvolvido por Pereira (2005) foi uma adaptação do IQR (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos) utilizado pela CETESB desde 1997 para avaliar a qualidade dos aterros domiciliares de São Paulo.

O procedimento para avaliação de aterros de resíduos sólidos pode ser aplicado através de um indicador de qualidade do aterro, considerando três grupos de critérios: características da área, infraestrutura existente e condições de operação (PEREIRA, 2005).

O Quadro 12 apresenta a matriz de avaliação de desempenho de aterros de resíduos elaborada por Pereira (2005) e aplicado no aterro do Cirsures. Após a avaliação é realizada a ponderação (Quadro 13), onde é possível obter uma nota e através dos valores do Quadro 14 qualificar o desempenho do aterro do Cirsures.

**Quadro 12 - Matriz da avaliação de desempenho de aterros de resíduos sólidos. Fonte: Pereira, 2005.**

Características da área			
Critérios	Parâmetros de avaliação	Nota	
Capacidade de suporte do solo	$Cu > 1,0\text{kg/m}^2$	10	
	$0,5 < Cu < 1,0\text{kg/m}^2$	5	X
	$Cu < 0,5\text{kg/m}^2$	0	
Distância de núcleos habitacionais	> 500m de núcleos habitacionais	10	X
	< 500m de residências isoladas	5	
	< 500m de núcleos habitacionais	0	
Distância de recursos hídricos	$D \geq 200\text{m}$ para cursos d'água e $D \geq 50\text{m}$ para nascentes e olhos d'água	10	X
	$100 \leq D < 200\text{m}$ para cursos 'água	5	
	$D \leq 100\text{ m}$ para cursos d'água e/ou $< 50\text{ m}$ para nascentes e olhos d'água	0	
Profundidade do lençol freático	> 3 m	10	X
	de 1,5 a 3,0 m	5	
	< 1,5 m	0	

Características da área			
Critérios	Parâmetros de avaliação	Nota	
Permeabilidade do solo	$K \leq 10^{-6}$ cm/s	10	X
	$10^{-4}$ cm/s < $K < 10^{-6}$ cm/s	5	
	$K \geq 10^{-4}$ cm/s	0	
Disponibilidade de material de cobertura	Quantidade suficiente ( $Q > 20\%$ do volume de resíduos dispostos)	10	
	Quantidade insuficiente ( $Q < 20\%$ do volume de resíduos dispostos)	5	X
	Sem material de cobertura	0	
Qualidade do material de cobertura	Solo argiloso	10	
	Solo siltoso	5	X
	Solo arenoso	0	
Condições de acesso ao aterro sanitário	Acesso por estrada pavimentada (asfalto ou paralelepípedo)	10	X
	Acesso por estrada com revestimento primário	5	
	Acesso por estrada esburacada e sem revestimento primário	0	
Infra estrutura existente			
Critérios	Parâmetros de avaliação	Nota	
Isolamento visual da área	Frente de serviço, sistema de tratamento e pátio interno isolados visualmente	10	
	Estruturas do aterro visíveis fora da área do aterro, porém com a frente de serviço isolada	5	X
	Frente de serviço visível fora da área do aterro	0	
Impermeabilização da base	Impermeabilização com dupla camada (argila compactada ou material sintético e PEAD)	10	X
	Impermeabilização com camada simples de argila compactada	5	
	Inexistente	0	
Drenagem de percolados	Camada drenante de brita ou areia, juntamente COM tubos de PEAD ou de concreto	10	
	Drenagem com tubos de concreto ou PEAD envolto em brita	5	X
	Inexistente	0	
Tratamento de	Tratamento biológico e físico-químico	10	X

Características da área			
Critérios	Parâmetros de avaliação	Nota	
percolados	Tratamento biológico	5	
	Inexistente	0	
Drenagem de águas pluviais	Drenagem provisória e definitiva	10	X
	Drenagem definitiva	5	
	Inexistente	0	
Equipamento para compactação dos resíduos	Adequado em porte, quantidade e disponibilidade	10	X
	Inadequado em porte, quantidade e/ou disponibilidade	5	
	Inexistente	0	
Equipamentos para serviços diversos	Caminhão e retroescavadeira	10	X
	Caminhão ou retroescavadeira	5	
	Inexistente	0	
Drenagem de gases	Drenos dispostos com distância de até 50 m	10	X
	Drenos dispostos com distância superior a 50 m	5	
	Inexistente	0	
Controle no recebimento de resíduos	Inspeção e pesagem	10	
	Inspeção sem pesagem*	5	X
	Nenhum tipo de controle	0	
Cerca de isolamento da área	Cerca de isolamento condições adequada	10	X
	Cerca de isolamento em condições inadequadas	5	
	Inexistente	0	
Condições Operacionais			
Critérios	Parâmetros	Nota	
Presença de animais	Sem presença de urubus, gaivotas e moscas	10	
	Presença de animais, presença de moscas	5	
	Presença de urubus, gaivotas e moscas	0	X
Estabilidade do maciço de resíduos	Aterro com: patamares $5 \leq m$ ; inclinação dos taludes $\sim 2:1$ ; recuo $\geq 3 m^{**}$	10	X
	Aterro com: inclinação dos taludes $\sim 2:1$ ; recuo $\geq 3 m$	5	
	Aterro que não atende a nenhuma das especificações acima	0	

Características da área			
Critérios	Parâmetros de avaliação	Nota	
Recobrimento dos resíduos	Recobrimento diário	10	
	Recobrimento eventual (3 x semana)	5	X
	Recobrimento inexistente (< 3 x semana)	0	
Monitoramento ambiental	Monitoramento de recursos hídricos, do sist. de tratamento e geotécnico (se necessário)	10	X
	Monitoramento dos recursos hídricos	5	
	Sem monitoramento ambiental	0	
Eficiência do sistema de tratamento de percolados	Efluente atendendo a legislação ambiental	10	X
	Efluente atendendo parcialmente a legislação ambiental	5	
	Efluente com padrões de lançamento inadequados	0	
Local de lançamento do efluente tratado	Efluente lançado em rios	10	X
	Lançamento em canais de drenagem ou rios de pequeno porte	5	
	Lançamento em valas de drenagem ou talwegues	0	
Acesso a frente de operação	Livre acesso a frente de serviço	10	X
	Difícil acesso em períodos de chuva	5	
	Sem condições de acesso a frente de serviço	0	

\*É realizada a pesagem dos RSU. \*\*Recuo entre os patamares não é  $\geq 3m$ .

**Quadro 13 - Indicador de desempenho de aterros de resíduos sólidos. Fonte: Pereira, 2005.**

Grupo	Critério	Peso	Nota	Total
Características da área	Capacidade de suporte do solo	3,85 %	5	0,193
	Distância de núcleos habitacionais	2,59 %	10	0,269
	Distância de recursos hídricos	4,31 %	10	0,431
	Profundidade do lençol freático	5,49 %	10	0,549
	Permeabilidade do solo	4,31 %	10	0,431
	Disponibilidade de material de cobertura	4,49 %	5	0,225
	Qualidade do material de cobertura	3,57 %	5	0,179
	Condições de acesso ao aterro sanitário	2,76 %	10	0,276
Infra-estrutura existente	Isolamento visual da área	2,30 %	5	0,115
	Impermeabilização de base	5,75 %	10	0,575
	Drenagem de percolados	5,75 %	5	0,288
	Tratamento de percolados	5,75 %	10	0,575
	Drenagem de águas pluviais	4,31 %	10	0,431
	Equipamento para compactação dos resíduos	4,03 %	10	0,403
	Equipamentos para serviços diversos	1,44 %	10	0,144
	Drenagem de gases	4,31 %	10	0,431
	Controle no recebimento de resíduos	3,05 %	5	0,153
	Cerca de isolamento da área	2,47 %	10	0,247
Condições de operação	Presença de animais	2,76 %	0	0,00
	Estabilidade do maciço de resíduos	4,77 %	10	0,477
	Recobrimento dos resíduos	5,29 %	5	0,265
	Monitoramento ambiental	5,75 %	10	0,575
	Eficiência do sistema de tratamento de percolados	5,75 %	10	0,575
	Local de lançamento do efluente tratado	2,30 %	10	0,230
	Acesso à frente de operação	3,05 %	10	0,305
<b>TOTAL</b>				<b>8,33</b>

**Quadro 14 - Enquadramento dos aterros em função das notas. Fonte: (Pereira, 2005).**

NOTA	GRUPO	CONDIÇÕES
9,0 < nota ≤ 10,0	Aterro Sanitário	Ótimas
8,0 < nota ≤ 9,0		Adequadas
6,0 < nota ≤ 8,0	Aterro Controlado	Mínimas
4,0 < nota ≤ 6,0		Precárias
0,0 < nota ≤ 4,0	Lixão	-

O Cirsures obteve nota 8,33, se enquadrando, segundo metodologia adotada por Pereira (2012), como aterro sanitário em condições adequadas.

A mesma metodologia foi aplicada no Cirsures pela empresa Premier em 10 de abril de 2012, contratada pelo Ministério Público Estadual e ABES para o Programa “Lixo Nosso de Cada Dia”. O aterro do Cirsures ficou classificado, segundo o relatório, como aterro sanitário em condições ótimas.

#### **4.8 Sistema de Cálculo de custos operacionais e Investimentos**

A remuneração pelos serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos pode ser cobrada, conforme apresenta o art. 29, II, da Lei n. 11.445/07, através de “taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades”. O art. 35 complementa que este valor deve considerar a correta destinação dos resíduos coletados.

Conforme o artigo 29, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico deve observar as seguintes diretrizes:

- I - Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- II - Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- III - Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- IV - Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - Incentivo às eficiências dos prestadores dos serviços.

Para a fixação das taxas ou tarifas deve-se considerar, de acordo com o artigo 35 da Lei nº 11.445/2007, o nível de renda da população da área atendida, as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas, o peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

No artigo 37 consta que os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais. As revisões tarifárias devem compreender, conforme estabelece o artigo 38, a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

I - Periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;

II - Extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio financeiro;

As revisões tarifárias deverão ter suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores de serviços.

Para garantir a manutenção dos serviços públicos e a melhoria contínua, reduzindo o ônus da prefeitura, sugere-se o reajuste dos valores para os próximos anos.

Todas as informações apresentadas neste item constam no Volume I – Diagnóstico.



#### 4.8.1 Cocal do Sul

Quem realiza o serviço de coleta, transporte e descarga dos resíduos sólidos no aterro sanitário do Cirsures é a própria prefeitura. Para realização dos serviços no município são utilizados dois caminhões compactadores e uma guarnição composta por 10 funcionários - 8 garis e 2 motoristas.

Os gastos mensais estimados com salários dos funcionários da PMCS para realização dos serviços de coleta e transporte é de R\$ 17.890,65, neste valor estão inclusos os encargos, 13º salário e férias. Somados aos gastos mensais com combustível estimado em R\$ 5.800,00 e gastos mensais com mecânica de aproximadamente R\$ 1.800,00. Portanto, mensalmente é gasto com o serviço de coleta e transporte de RSU em Cocal do Sul o valor estimado de R\$ 25.490,65.

Anualmente o consórcio do Cirsures faz um novo contrato de disposição final para os municípios consorciados, a fim de atualizar os valores a serem repassados ao consórcio no ano em exercício. O contrato Nº 07/2011 é correspondente aos valores a serem praticados durante o exercício de 2012 e tem vigência até 31 de dezembro de 2012.

Para o serviço de disposição final o Cirsures realiza um rateio das despesas entre os Consorciados. Todos os municípios mensalmente pagam um valor fixo e um variável. O valor fixo compreende os custos com remuneração dos prestadores de serviços, salários dos funcionários, material de escritório, material de consumo para o aterro, energia elétrica, entre outros. O valor variável é em função da quantidade de resíduos depositados no aterro.

O custo fixo mensal em 2012 é de R\$ 4.144,43 (quatro mil cento e quarenta e quatro reais e quarenta e três centavos). O custo variável para Cocal do Sul ficou estimado, segundo o contrato, em R\$ 10.250,00 (dez mil duzentos e cinquenta reais). Porém, o custo variável vai depender da quantidade de RSU encaminhada para disposição final ao aterro. O valor por tonelada é de R\$ 41,00 (quarenta e um reais). Adotar-se-á o ano de 2011 como parâmetro para os cálculos do valor mensal repassado ao Cirsures, pois se tem os dados de todos os meses do ano para se alcançar uma média mensal o mais próximo possível dos gastos com disposição final.

Em 2011 o custo fixo mensal era de R\$ 4.361,12 e o valor por tonelada depositada de R\$ 37,00. Em 2011 foram depositadas pelo município de Cocal do Sul 2.962,92 toneladas de RSU. Portanto, em 2011 o montante gasto com disposição final de RSU foi de R\$ 161.961,48.

A Tabela 21 apresenta uma síntese dos custos mensais e anuais dos serviços de limpeza urbana em 2011, incluindo os gastos com coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e varrição das ruas.

**Tabela 21 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Secretaria de Administração e Secretaria de Obras de Cocal do Sul.**

Itens	Custo Mensal (R\$)	Custo Anual (R\$)
Coleta e Transporte dos resíduos sólidos urbanos	25.490,65	305.887,80
Disposição em Aterro Sanitário do Cirsures	*13.496,79	161.961,48
5 funcionários para serviços de varrição	7.185,20	86.222,40
Total	46.172,64	554.071,68

\*média de geração mensal.

A Lei municipal nº 303 de 1997, que institui o Código Tributário do município de Cocal do Sul, dispõe que a Taxa de Serviços Públicos será emitida ao contribuinte se utilizados os serviços de: coleta de lixo, iluminação pública, conservação de vias e logradouros públicos e limpeza pública.

O Código de Tributos define como serviço de coleta de lixo a remoção periódica de lixo gerado em imóvel edificado. Os serviços, como retirada de entulho, detritos industriais, galhos de árvores e outros, e ainda a remoção de lixo em horário especial por solicitação do interessado não estão inclusos nos valores cobrados nesta taxa.

Ainda conforme o Código de Tributos “entende-se por serviços de limpeza pública os realizados em vias e logradouros públicos, que consistem em: varrição, lavagem e irrigação; limpeza e desobstrução de bueiros; bocas de lobo; galerias de águas pluviais e córregos; capinação; desinfecção de locais insalubres”.

A base de cálculo para as taxas, conforme a Lei 303/1997, é o custo dos serviços utilizados pelo contribuinte ou colocados a sua disposição e dimensionados, para cada caso, da seguinte forma:

I – por metro linear de testada e por serviço prestado, mediante a aplicação de diferentes alíquotas, uma para os serviços de limpeza e outra para os serviços de conservação de vias e logradouros públicos;

II - A taxa de coleta de lixo é calculada por tipo de utilização do imóvel, entre os tipos: residencial, comercial, prestação de serviços, serviço público, industrial, religioso, agropecuária, mista e utilização complementar.

Segundo o Setor de Tributos da PMCS as Taxas, bem como o IPTU, são reajustadas anualmente através do INPC – Índice Nacional de Preços ao consumidor. Cabe ressaltar que as famílias que moram no interior não pagam IPTU, portanto também não pagam a Taxa de Coleta de Resíduos que está inclusa neste imposto. O imposto pago nas propriedades rurais é o INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

Sugere-se que a Agência reguladora realize um estudo de viabilidade para cobrança de Taxa de Resíduos Sólidos na área rural.

A Tabela 22 apresenta os valores da Taxa de Serviços Públicos cobrados através do IPTU no período de 2009, 2010, 2011 e 2012, disponibilizados pela PMCS em 18 de agosto de 2012.

**Tabela 22 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Serviços Públicos nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Prefeitura de Cocal do Sul, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	*Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Nº de Contribuintes	Tributo Médio
2009	230.210,28	167.381,36	62.828,92	6097	37,76
2010	217.720,88	167.934,66	49.786,22	6196	35,14
2011	232.908,53	182.300,77	50.607,76	6332	36,78
2012	256.247,23	*190.100,07	66.147,16	6617	38,73
Totais	937.086,92	707.716,86	156.365,30		

\*Arrecadação até o período de 18/06/2012.

A Tabela 23 apresenta um comparativo entre os custos anuais dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e dos serviços de limpeza de vias públicas com os valores emitidos e arrecadados nos anos de 2011 e 2012.

**Tabela 23 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Serviços Públicos emitidos e recebidos nos anos de 2011 e 2012. Fonte: Prefeitura Municipal de Cocal do Sul, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	*Gastos Anuais	Diferença entre o valor emitido e gastos	Diferença entre o valor recebido e gastos
2011	232.908,53	182.300,77	50.607,76	554.071,68	-321.163,15	-371.770,91
2012	256.247,23	190.100,07	66.147,16	567.368,52	-311.121,29	-377.268,45

\*O custo médio mensal com disposição final foi calculado realizando a média do quantitativo de resíduos de janeiro a agosto de 2012.

Os dados apresentados pela prefeitura referentes às Taxas de Serviços Públicos mostram um grande déficit de arrecadação.

#### 4.8.2 Lauro Müller

Para realização dos serviços de coleta de lixo domiciliar e urbana em todo perímetro urbano e rural do município de Lauro Müller e transporte dos resíduos sólidos no destino final - aterro sanitário (Urussanga) - a PMLM subcontrata a empresa Mugica Transporte Ltda.

Para a coleta dos RSU a empresa Mugica conta com um caminhão compactador e conforme especificado no contrato deveria haver uma guarnição composta por 5 funcionários - 4 garis e um motorista. O custo mensal em 2011 para prestação dos serviços foi de R\$ 15.745,00 até o mês de junho e de R\$ 17.476,95 de julho a dezembro, devido ao valor ter sofrido reajuste contratual.

O prazo de vigência do contrato com a empresa, Contrato Nº 175/2009, é 01 de outubro de 2009 a 01 de janeiro de 2013, totalizando 40 meses.

Anualmente o consórcio do Cirsures faz um novo contrato de disposição final para os municípios consorciados, a fim de atualizar os valores a serem repassados ao consórcio no ano em exercício. O contrato Nº 07/2011 é correspondente aos valores a serem praticados durante o exercício de 2012 e tem vigência até 31 de dezembro de 2012.

Para o serviço de disposição final o Cirsures realiza um rateio das despesas entre os consorciados. Todos os municípios mensalmente pagam um valor fixo e um variável. O valor fixo compreende os custos com remuneração dos prestadores de serviços, salários dos funcionários, material de escritório, material de consumo para

o aterro, energia elétrica, entre outros. O valor variável é em função da quantidade de resíduos depositada no aterro.

O custo fixo mensal em 2012 é de R\$ 4.144,43. O custo variável para Lauro Müller ficou estimado, segundo o contrato, em R\$ 6.150,00. Porém, o custo variável final dependerá da quantidade de RSU encaminhada para disposição final ao aterro. O valor por tonelada é de R\$ 41,00.

Adotar-se-á o ano de 2011 como parâmetro para os cálculos do valor mensal repassado ao Cirsures, pois se tem os dados de todos os meses do ano para alcançar uma média mensal o mais próxima possível dos gastos com disposição final.

Em 2011 o custo fixo mensal era de R\$ 4.361,12 e o valor por tonelada depositada de R\$ 37,00. Em 2011 foram depositadas pelo município de Lauro Müller 1.732,00 toneladas de RSU. Portanto, em 2011 o montante gasto com disposição final de RSU foi de R\$ 116.417,44.

A Tabela 24 apresenta uma síntese dos custos mensais e anuais dos serviços de limpeza urbana, baseado no ano de 2011, incluindo os gastos com coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e varrição das ruas.

**Tabela 24 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Secretaria de Administração e Secretaria de Obras. 2012.**

Itens	Custo Mensal (R\$)	Custo Anual (R\$)
Coleta e Transporte dos resíduos sólidos urbanos	16.610,98	199.331,76
Disposição em Aterro Sanitário do Cirsures	*9.701,45	116.417,44
5 agentes serviços gerais (varrição logradouros públicos)	3.560,00	42.720,00
Total	29.872,43	358.469,20

\*média de geração mensal.

A Taxa de Serviços Públicos, conforme Lei Municipal 1.317/2004 que institui o Código Tributário do município de Lauro Müller será cobrada na hipótese da utilização dos serviços de coleta de lixo, conservação de vias e logradouros públicos e limpeza urbana, prestados pelo município ao contribuinte ou colocados a sua disposição.

O art. 66, inc.1º define o serviço de coleta de lixo como a remoção periódica do lixo gerado em imóvel edificado, detritos industriais, galhos de árvores e outros, e ainda a remoção de lixo em horário especial quando solicitado pelo interessado.

A base de cálculo da Taxa de Serviços Públicos, conforme preconiza o art. 68, é o custo dos serviços utilizados pelo contribuinte ou colocados a sua disposição e seu dimensionamento. Para os serviços de limpeza urbana e conservação de vias e logradouros públicos é considerado o metro linear da testada e o serviço prestado. Para os serviços de coleta de lixo considera-se a periodicidade da coleta e o tipo de utilização do imóvel.

A Taxa é lançada anualmente, com base nos dados do cadastro fiscal imobiliário, e lançada em conjunto com o IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano.

Conforme informações repassadas pelo Setor de Tributos da PMLM o valor da Taxa de Serviços Públicos é reajustado anualmente através do índice IGP-M – Índice Geral de Preços do Mercado atualizado.

Cabe ressaltar que as famílias que moram no interior não pagam IPTU, portanto também não pagam a Taxa de Serviços Públicos (que está inclusa no IPTU). As propriedades rurais pagam o Imposto Territorial Rural – ITR para o INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Sugere-se que a Agência reguladora realize um estudo de viabilidade para cobrança de Taxa de Serviços Públicos na área rural.

A Tabela 25 apresenta os valores da Taxa de Serviços Públicos cobrados através do IPTU no período de 2010, 2011 e 2012, disponibilizados pelo Setor de Tributos.

**Tabela 25 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Serviços Públicos nos anos de 2010 e 2011. Fonte: Setor de Tributos da Prefeitura de Lauro Müller, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Nº de Contribuintes	Tributo Médio
2010	170.289,97	*99.554,96	70.735,01	3.452	49,33
2011	186.425,18	*110.384,42	76.040,76	3.841	48,54
2012	196.257,82	** 134.849,37	61.408,45	4.027	48,73
Totais	356.715,15	209.939,38	146.775,77		

\*Arrecadação até o período de 14/02/2012. \*\* Arrecadação até agosto de 2012.

A Tabela 26 apresenta um comparativo entre os custos anuais dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e dos serviços de limpeza de vias públicas com os valores emitidos e arrecadados nos anos de 2010 e 2011.

**Tabela 26 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Serviços Públicos emitidos e recebidos nos anos de 2010 e 2011. Fonte: Setor de Tributos da Prefeitura de Lauro Müller, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	**Gastos Anuais	Diferença entre o valor emitido e gastos	Diferença entre o valor recebido e gastos
2011	186.425,18	*110.384,42	76.040,76	358.469,20	-172.044,02	-248.084,78
***2012	196.257,82	** 134.849,37	61.408,45	383.130,24	-186.872,42	-248.280,87

\* Arrecadação até o período de 14/02/2012.\*\* Gastos anuais baseados nos gastos de 2011.\*\*\* Custo médio atual com disposição final calculado através da média do quantitativo de resíduos de janeiro a agosto de 2012.

Os dados apresentados pela prefeitura referentes à Taxa de Serviços Públicos cobrada através do IPTU mostram um considerável déficit de arrecadação, havendo diferença entre custos dos serviços de coleta e tratamento final dos resíduos sólidos urbanos e da limpeza urbana com os valores emitidos e recebidos.

#### 4.8.3 Morro da Fumaça

A prestadora dos serviços de coleta, transporte e descarga dos resíduos sólidos no aterro sanitário do Cirsures é a própria prefeitura. Para realização dos serviços no município são utilizados dois caminhões compactadores e uma guarnição composta por 8 funcionários - 6 garis e 2 motoristas.

Os gastos estimados com salários dos funcionários da PMMF para realização dos serviços de coleta e transporte é de R\$ 17.360,70, incluso os impostos (INSS). Somados aos gastos mensais com óleo diesel estimado em R\$ 7.500,00, gastos com mecânica de aproximadamente R\$ 1.500,00 e pneus de R\$ 500,00. Portanto mensalmente é gasto com o serviço de coleta e transporte de RSU em Morro da Fumaça o valor estimado de R\$ 26.860,70. Para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos no aterro sanitário, o município firmou o contrato Nº 07/2010 em 30 de dezembro de 2010 com o Cirsures. Com os valores a serem praticados durante o exercício de 2011. O contrato encerrou em 31 de dezembro de 2011. O novo

contrato de prestação de serviços, Contrato Nº 007/2011, tem prazo de vigência até 31 de dezembro de 2012.

Para o serviço de disposição final o Cirsures realiza um rateio dos recursos entre os consorciados. A PMMF paga um valor mensal fixo e um variável. O valor fixo compreende os custos com remuneração dos prestadores de serviços, salários dos funcionários, material de escritório, material de consumo para o aterro, energia elétrica, entre outros. O valor variável é em função da quantidade de resíduo depositado no aterro.

O custo fixo mensal, em 2012 é de R\$ 4.144,43. O custo variável, em 2012, segundo o contrato do Cirsures seria de R\$ 11.890,00. Portanto, conforme média mensal da deposição de 2012 o valor ficou estimado em R\$ 16.034,43. Porém o custo variável dependerá da quantidade de RSU encaminhada para disposição final do aterro. O valor por tonelada é de R\$ 41,00.

Em 2011, o custo fixo mensal era de R\$ 4.361,12 e o valor por tonelada depositada de R\$ 37,00. Em 2011 foram depositadas pelo município de Morro da Fumaça 3.072,58 toneladas de RSU. Portanto, em 2011 o montante gasto com disposição final de RSU foi de R\$ 166.018,9.

Conforme relatório repassado pela PMMF no ano de 2010 foi pago o valor de R\$ 145.729,42 para a disposição de 2.764,96 toneladas de RSU. Em 2011 o montante para destinar 3.072,58 toneladas de RSU ao aterro do Cirsures foi de R\$163.672,69.

Adotar-se-á o ano de 2011 como parâmetro para os cálculos do valor mensal repassado ao Cirsures, pois se tem os dados de todos os meses do ano para alcançar uma média mensal mais próxima possível dos gastos com disposição final.

A Tabela 27 apresenta uma síntese dos custos mensais e anuais dos serviços de limpeza urbana em 2011, incluindo os gastos com coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e varrição das ruas.



**Tabela 27 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Secretaria de Administração e Secretaria de Obras.**

Itens	Custo Mensal (R\$)	Custo Anual (R\$)
Coleta e Transporte dos resíduos sólidos urbanos	26.860,70	322.328,40
Disposição em Aterro Sanitário do Cirsures	*13.639,40	163.672,69
2 agentes serviços gerais (varrição logradouros públicos)	3.674,80	44.097,60
<b>Total</b>	<b>44.174,90</b>	<b>530.098,69</b>

\*média de geração mensal.

A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos, conforme o Capítulo III da Lei Complementar Nº 02/2009 que dispõe sobre o sistema tributário municipal de Morro da Fumaça e as normas gerais de direito tributário aplicável ao município, pode ser lançada e arrecadada em conjunto com o Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, ou separadamente, com base no Cadastro Imobiliário.

Segundo o art. 370 a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos tem como fato gerador a utilização dos serviços de coleta e remoção dos resíduos.

A base de cálculo é o custo do serviço utilizado ou colocado à disposição do contribuinte, e será calculado em função da frequência de sua realização. Sendo que o valor da taxa será obtido através do resultado da multiplicação entre o custo e a frequência, diferenciado por atividade.

Segundo o Setor de Tributos da PMMF o valor da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos, bem como o IPTU, é reajustado anualmente através do índice IPAC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo.

Cabe ressaltar que as famílias que moram no interior não pagam IPTU, portanto também não pagam a Taxa de Coleta de Resíduos que está inclusa neste imposto. As propriedades rurais pagam o Imposto Territorial Rural – ITR para o INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

A Tabela 28 apresenta os valores da Taxa de Coleta de Lixo cobrados através do IPTU no período de 2009 a 2012, disponibilizados pelo Setor de Administração.

**Tabela 28 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Setor de Tributos da Prefeitura de Morro da Fumaça, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	*Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Nº de Contribuintes	Tributo Médio
2009	64.198,02	42.830,50	21.367,52	4.217	15,22
2010	222.617,40	161.565,23	61.052,17	4.888	45,54
2011	276.448,48	202.502,87	73.945,61	5.840	47,34
2012	303.141,51	**209.867,41	93.274,1	-	-
Totais	866.405,41	406.898,6	249.639,4		

\*Arrecadação até o período de 31/01/2012. \*\* Arrecadação até agosto de 2012.

A Tabela 29 apresenta um comparativo entre os custos anuais dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e dos serviços de limpeza de vias públicas com os valores emitidos e arrecadados nos anos de 2011 e 2012.

**Tabela 29 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos (IPTU) emitidos e recebidos nos anos de 2011 e 2012. Fonte: Setor de Administração da Prefeitura de Morro da Fumaça, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Gastos Anuais	Diferença entre o valor emitido e gastos	Diferença entre o valor recebido e gastos
2011	276.448,48	202.502,87	73.945,61	530.098,69	-253.650,20	-327.595,82
2012	303.141,51	209.867,41	93.274,1	*541.520,76	-238.379,25	-331.653,35

\* Média dos valores gastos de janeiro a agosto.

Os dados apresentados pela prefeitura referentes à Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos cobrada através do IPTU mostram um considerável déficit de arrecadação, havendo diferença dos custos dos serviços de coleta e tratamento final dos resíduos sólidos urbanos e da limpeza urbana com os valores emitidos e recebidos.

#### 4.8.4 Orleans

A prestadora dos serviços de coleta, transporte e descarga dos resíduos sólidos no aterro sanitário do Cirsures é a própria Prefeitura Municipal de Orleans - PMO. Para realização dos serviços no município são utilizados dois caminhões compactadores e uma guarnição composta por 12 funcionários - 10 garis e 2 motoristas. Ainda neste semestre um novo caminhão entrará em circulação para os

serviços de coleta de resíduos sólidos, serão contratados mais dois empregados para completar a equipe de guarnição, segundo informações fornecidas pela Secretaria de Infraestrutura de Orleans.

Os gastos estimados com salários dos funcionários da PMO para realização dos serviços de coleta e transporte é de R\$ 25.000,99, incluso os impostos (INSS). Somados aos gastos mensais com óleo diesel estimado em R\$ 4.200,00, gastos esporádicos com mecânica de aproximadamente R\$ 1.730,00, com os uniformes de R\$ 336,00 e pneus de R\$ 822,00. Portanto, mensalmente é gasto com o serviço de coleta e transporte de RSU em Orleans o valor estimado de R\$ 32.088,99.

Para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos no aterro sanitário, o município firmou o Contrato nº 07/2010 em 30 de dezembro de 2011 com o Cirsures. Com os valores a serem praticados durante o exercício de 2011. O novo contrato de prestação de serviços, Contrato nº 007/2011, tem prazo de vigência até 31 de dezembro de 2012.

Para o serviço de disposição final o Cirsures realiza um rateio dos recursos entre os Consorciados. A PMO paga um valor mensal fixo e um variável. O valor fixo compreende os custos com remuneração dos prestadores de serviços, salários dos funcionários, material de escritório, material de consumo para o aterro, energia elétrica, entre outros. O valor variável é em função da quantidade de resíduo depositado no aterro.

O custo fixo mensal, em 2012 é de R\$ 4.144,43. O custo variável, em 2012, segundo o contrato do Cirsures seria de R\$ 11.890,00. Portanto, conforme média mensal da deposição de 2012 o valor foi estimado em R\$16.034,43. Porém, o custo variável vai depender da quantidade de RSU encaminhada para disposição final do aterro. O valor por tonelada é de R\$ 41,00.

Em 2011, o custo fixo mensal era de R\$ 4.361,12 e o valor por tonelada depositada de R\$ 37,00. Em 2011 foram depositadas pelo município de Orleans 3.362,64 toneladas de RSU. Portanto, em 2011 o montante gasto com disposição final de RSU foi de R\$ 176.751,12.

Adotar-se-á o ano de 2011 como parâmetro para os cálculos do valor mensal repassado ao Cirsures, pois se tem os dados de todos os meses do ano para se

alcançar uma média mensal o mais próximo possível dos gastos com disposição final.

A Tabela 30 apresenta uma síntese dos custos mensais e anuais dos serviços de limpeza urbana em 2011, incluindo os gastos com coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e varrição das ruas.

**Tabela 30 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Secretaria de Administração e Secretaria de Obras.**

Itens	Custo Mensal (R\$)	Custo Anual (R\$)
Coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos	32.088,99	385.067,88
Disposição no aterro sanitário do Cirsures	*14.729,26	176.751,12
5 agentes serviços gerais (varrição logradouros públicos)	6.000,00	72.000,00
Total	52.818,25	633.819,00

\*média de geração mensal.

Segundo o art. nº 395 da Lei Complementar nº 1923 de 13 de dezembro de 2005, que dispõe sobre sistema tributário municipal de Orleans e as normas gerais de direito tributário aplicável ao município. A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos (TCRS) tem como fator gerador a utilização dos serviços de coleta e remoção dos resíduos.

A base de cálculo é o custo do serviço utilizado ou colocado à disposição do contribuinte, e será calculado em função da frequência em que é realizado. Segundo o art. nº 397 da mesma Lei, por passada para o recolhimento, será cobrado o valor de 0,23 UFM. Sendo que a determinação do número de passadas por logradouros será fixada por ato do Poder Executivo, ouvido os setores competentes da municipalidade, levando em consideração a quantidade de lixo que será recolhido.

De acordo com o art. nº 398 da mesma Lei, a TCRS será lançada anualmente, em nome do contribuinte, com base nos dados do Cadastro Imobiliário, podendo ser lançada separadamente ou em conjunto com outros tributos.

Segundo o Setor de Tributos da PMO a TCRS é lançada junto com o IPTU. O valor da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos, bem como o IPTU, é reajustado anualmente através do índice INPC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo.

Cabe ressaltar que as famílias que moram em área rural não pagam IPTU, portanto também não pagam a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos que está inclusa neste imposto. As propriedades rurais pagam o Imposto Territorial Rural – ITR para o INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

A Tabela 31 apresenta os valores da TCRS cobrados através do IPTU no período de 2009 a 2012, disponibilizados pelo Setor de Tributos da Prefeitura em setembro de 2012.

**Tabela 31 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Setor de Tributos da Prefeitura de Orleans, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	*Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Nº de Contribuintes	Tributo Médio
2009	227.975,68	180.284,63	47.691,05	7.224	31,55
2010	253.663,26	195.461,56	58.201,7	7.764	32,67
2011	278.054,72	213.096,62	64.958,1	7.914	35,13
2012	301.694,90	226.602,25	75.092,65	8.053	37,46
Totais	1.061.388,56	815.445,06	245.593,5		

\*Arrecadação até o período de 31/09/2012.

A Tabela 32 apresenta um comparativo entre os custos anuais dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e dos serviços de limpeza de vias públicas com os valores emitidos e arrecadados nos anos de 2011 e 2012.

**Tabela 32 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e os valores da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos emitidos e recebidos nos anos de 2011 e 2012. Fonte: Setor de Tributos da Prefeitura de Orleans, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	*Gastos Anuais	Diferença entre o valor emitido e gastos	Diferença entre o valor recebido e gastos
2011	278.054,72	213.096,62	64.958,1	633.819,00	- 355.764,28	- 420.722,38
2012	301.694,90	226.602,25	75.092,65	651.478,56	- 349.783,66	- 424.876,31

Os dados apresentados pela prefeitura referentes à Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos cobrada através do IPTU mostram um considerável déficit de arrecadação, havendo diferença dos custos dos serviços de coleta e tratamento final dos resíduos sólidos urbanos e da limpeza urbana com os valores emitidos e recebidos.

#### 4.8.5 Treviso

A prestadora dos serviços de coleta, transporte e descarga dos resíduos sólidos no aterro sanitário do Cirsures é a própria prefeitura. Para realização dos serviços no município é utilizado um caminhão compactador e uma guarnição composta por 3 funcionários - 2 garis e 1 motorista.

Os gastos mensais estimados com os salários dos funcionários da PMT para realização dos serviços de coleta e transporte é de R\$ 5.386,90, incluso os impostos (INSS). Somados aos gastos mensais com óleo diesel estimado em R\$ 1.421,24 e gastos esporádicos com mecânica de aproximadamente R\$ 1.893,99. Portanto, mensalmente é gasto com o serviço de coleta e transporte de RSU em Treviso o valor estimado de R\$ 8.702,13.

Para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos no aterro sanitário, o município firmou o contrato N° 007/2010 em 30 de dezembro de 2010 com o Cirsures, com os valores a serem praticados durante o exercício de 2011. O contrato encerrou em 31 de dezembro de 2011. O novo contrato de prestação de serviços, N° 007/2011, tem prazo de vigência até 31 de dezembro de 2012.

Para o serviço de disposição final o Cirsures realiza um rateio dos recursos entre os consorciados. A PMT paga um valor mensal fixo e um variável. O valor fixo compreende os custos com remuneração dos prestadores de serviços, salários dos funcionários, material de escritório, material de consumo para o aterro, energia elétrica, entre outros. O valor variável é em função da quantidade de resíduo depositado no aterro.

O custo fixo mensal, em 2012, é de R\$ 4.144,43. O custo variável, em 2012, segundo o contrato do Cirsures seria de R\$ 1.845,00. Porém o valor vai variar conforme o número de toneladas encaminhadas para disposição final. O valor da tonelada é de R\$ 41,00, em 2012.

Em 2011, o custo fixo mensal era de R\$ 4.361,12 e o valor por tonelada depositada de R\$ 37,00. Em 2011 foram depositadas pelo município de Treviso 517,62 toneladas de RSU. Portanto, em 2011 o montante gasto com disposição final foi de R\$ 58.544,88.

A Tabela 33 apresenta uma síntese dos custos mensais e anuais dos serviços de limpeza urbana de 2011, incluindo os gastos com coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e varrição das ruas.

**Tabela 33 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Prefeitura Municipal de Treviso, 2012.**

Itens	Custo Mensal (R\$)	Custo Anual (R\$)
Coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos	8.702,13	104.425,56
Disposição no aterro sanitário do Cirsures	5.957,12	71.485,38
5 funcionários para varrição logradouros públicos	7.758,83	93.105,96
<b>Total</b>	<b>22.418,08</b>	<b>269.016,90</b>

\*média de geração mensal.

A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos, conforme o art. 373 do Código Tributário Municipal de Treviso tem como fato gerador a utilização dos serviços de coleta e remoção dos resíduos.

A base de cálculo é o custo do serviço utilizado ou colocado à disposição do contribuinte, e será calculado em função da frequência de sua realização. Sendo que o valor da taxa será obtido através do resultado da multiplicação entre o custo e a frequência, diferenciado por atividade.

Segundo o Código Tributário, o valor da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos, bem como o IPTU, é reajustado anualmente através do índice IGP-M – Índice Geral de Preços do Mercado.

Cabe ressaltar que as famílias que moram no interior não pagam IPTU, portanto também não pagam a Taxa de Coleta de Resíduos que está inclusa neste imposto. As propriedades rurais pagam o Imposto Territorial Rural – ITR para o INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

A Tabela 34 apresenta os valores da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos cobrados através do IPTU no período de 2009 a 2012, disponibilizados pelo Setor de Tributos da Prefeitura, em 2012.

**Tabela 34 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Prefeitura Municipal de Treviso, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	*Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Nº de Contribuintes	Tributo Médio
2009	12.185,00	10.333,07	1.851,93	976	12,48
2010	12.204,00	9.977,50	2.226,50	1027	11,88
2011	13.748,00	11.300,11	2.447,89	1026	13,39
2012	14.936,00	11.654,13	3.281,87	1033	14,45
Totais	53.073,00	43.264,81	9.808,19		

\*Arrecadação até o período de 31/01/2012.

A Tabela 35 apresenta um comparativo entre os custos anuais dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e dos serviços de limpeza de vias públicas com os valores emitidos e arrecadados no ano de 2011 e 2012.

**Tabela 35 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos (IPTU) emitidos e recebidos no ano de 2011 e 2012. Fonte: Prefeitura Municipal de Treviso, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	*Gastos Anuais	Diferença entre o valor emitido e gastos	Diferença entre o valor recebido e gastos
2011	13.748,00	11.300,11	2.447,00	269.016,90	- 255.268,89	- 257.716,79
2012	14.936,00	11.654,13	3.281,87	273.424,38	- 258.488,38	- 261.770,25

Os dados apresentados pela prefeitura referentes à Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos cobrada através do IPTU mostram um considerável déficit de arrecadação, havendo diferença dos custos dos serviços de coleta e tratamento final dos resíduos sólidos urbanos e da limpeza urbana com os valores emitidos e recebidos.

#### 4.8.6 Urussanga

Quem realiza o serviço de coleta, transporte e descarga dos resíduos sólidos no aterro sanitário do Cirsures é a própria prefeitura. Para realização dos serviços no município é utilizado um caminhão compactador e uma guarnição composta por 6 funcionários - 4 garis e 2 motoristas.



Os gastos mensais estimados com salários dos funcionários da PMU para realização dos serviços de coleta e transporte é de R\$ 9.433,89. Neste valor estão inclusos – INSS, RAT/FAP, férias e 13º salário, não estão inclusos os valores gastos com hora extra. Somados aos gastos mensais com combustível estimado em R\$4.730,00 e gastos mensais com mecânica e outros serviços soma-se o valor de aproximadamente R\$ 4.536,50. Portanto, mensalmente é gasto com o serviço de coleta e transporte de RSU em Urussanga o valor estimado de R\$ 18.700,39.

Anualmente o consórcio do Cirsures faz um novo contrato de disposição final para os municípios consorciados, a fim de atualizar os valores a serem repassados ao consórcio no ano em exercício. O contrato Nº 07/2011 é correspondente aos valores a serem praticados durante o exercício de 2012. O contrato tem vigência até 31 de dezembro de 2012.

Para o serviço de disposição final o Cirsures realiza um rateio das despesas entre os consorciados. Todos os municípios mensalmente pagam um valor fixo e um variável. O valor fixo compreende os custos com remuneração dos prestadores de serviços, salários dos funcionários, material de escritório, material de consumo para o aterro, energia elétrica, entre outros. O valor variável é em função da quantidade de resíduos depositados no aterro.

O custo fixo mensal em 2012 é de R\$ 4.144,43. O custo variável para Urussanga ficou estimado, segundo o contrato, em R\$ 12.300,00. Porém, o custo variável vai depender da quantidade de RSU encaminhada para disposição final ao aterro. O valor por tonelada é de R\$ 41,00. Adotar-se-á o ano de 2011 como parâmetro para os cálculos do valor mensal repassado ao Cirsures, pois se tem os dados de todos os meses do ano para alcançar uma média mensal mais próxima possível dos gastos com disposição final.

Em 2011 o custo fixo mensal era de R\$ 4.361,12 e o valor por tonelada depositada de R\$ 37,00. E 2011 foram depositadas pelo município de Urussanga 3.577,22 toneladas de RSU. Portanto, em 2011 o montante gasto com disposição final de RSU foi de R\$ 184.690,56. A Tabela 36 apresenta uma síntese dos custos mensais e anuais dos serviços de limpeza urbana em 2011, incluindo os gastos com coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e varrição das ruas.

**Tabela 36 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana no ano de 2011. Fonte: Prefeitura Municipal de Urussanga.**

Itens	Custo Mensal (R\$)	Custo Anual (R\$)
Coleta e Transporte dos resíduos sólidos urbanos	18.700,39	224.404,68
Disposição em Aterro Sanitário do Cirsures	*15.390,88	184.690,56
5 agentes serviços gerais (varrição logradouros públicos)	6.000,38	72.004,56
<b>Total</b>	<b>40.091,65</b>	<b>481.099,80</b>

\*média de geração mensal.

A Lei Municipal nº 777 de 1980, dispõe sobre o sistema tributário do município de Urussanga. No art. 3º ficam instituídos como tributo a Taxa de Coleta de Lixo e a Taxa de Limpeza das Vias Públicas, entre outros, os quais serão lançados anualmente junto com o Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, ou separadamente, com base no Cadastro Imobiliário.

O art. 57 define que a Taxa de Coleta de Lixo obriga a remoção e coleta de lixo de imóvel edificado e segundo o art. 58, é de obrigação do titular do domínio o pagamento da taxa.

A taxa é calculada levando-se em conta a área edificada e em função da frequência da sua utilização. Segundo o Setor de Tributos da PMCS as Taxas, bem como o IPTU, são reajustadas anualmente através do INPC – Índice Nacional de Preços ao consumidor.

Vale destacar que as famílias que moram na zona rural não pagam IPTU, sendo assim, também não pagam a Taxa de Coleta de Lixo (a qual está inclusa neste imposto). As propriedades rurais pagam o Imposto Territorial Rural – ITR para o INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

Sugere-se que quando for instituída a Agência reguladora seja realizado um estudo de viabilidade para cobrança de Taxa de Resíduos Sólidos na área rural.

O Setor de Administração da Prefeitura de Urussanga disponibilizou os valores da Taxa de Coleta de Lixo cobrados através do IPTU, no período de 2009 a 2012 (Tabela 37).

**Tabela 37 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. Fonte: Prefeitura de Urussanga, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	*Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Nº de Contribuintes	Tributo Médio
2009	284.132,61	168.229,78	115.902,83	4.063	R\$ 41,41
2010	257.608,38	157.429,94	100.178,44	4.135	R\$ 38,07
2011	328.275,76	200.377,34	127.898,42	3.708	R\$ 54,04
2012	435.147,01	214.207,42	220.939,59	4.497	R\$ 47,63
Totais	1.305.163,76	740.244,48	564.919,28		

\*Arrecadação até o período de 27/06/2012.

Na Tabela 38 faz-se um comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza de vias públicas e dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos com os valores emitidos e arrecadados nos anos de 2011 e 2012.

**Tabela 38 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Coleta de Lixo (IPTU) emitidos e recebidos nos anos de 2011 e 2012. Fonte: Setor de Administração da Prefeitura de Urussanga, 2012.**

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Gastos Anuais	Diferença entre o valor emitido e gastos	Diferença entre o valor recebido e gastos
2011	328.275,76	200.377,34	127.898,42	481.099,80	-152.824,04	-280.722,46
2012	435.147,01	214.207,42	220.939,59	493.019,16	-57.872,15	-278.811,74

Conforme os dados da Tabela 38 pode-se observar que há um considerável déficit dos valores gastos com os valores emitidos e arrecadados.

#### **4.9 Estimativa de investimentos necessários para execução dos Programas e Ações**

O objetivo deste capítulo é apresentar uma estimativa dos investimentos necessários para que os objetivos possam ser atingidos, entre eles a universalidade e a integralidade na oferta dos serviços, contemplando aspectos como investimentos em estudos, equipamentos, infraestrutura e capacitação técnica. Não são considerados os custos de mão de obra para execução, manutenção e operação dos Centros de Triagem, Compostagem, PEV, ATT e aterro de resíduos de construção e demolição.

Apresenta-se uma programação financeira estimada em trabalhos semelhantes na região e orçamentos realizados. Ressalta-se que valores exatos de determinadas ações podem variar conforme elaboração de projetos básicos de engenharia, realização de ações consorciadas, contratação ou não de consultoria externa, licitação com tomada de preços, dentre outras variáveis, que consideram muito mais fatores do que os abordados pelo Plano, bem como de definições futuras quanto à forma de execução e obtenção de recursos.

O Quadro 15 apresenta a estimativa realizada. Salieta-se que quando os programas e ações são direcionados a todos os seis municípios, o valor apresentado corresponde ao somatório total e anual. Os valores também são estimados para os períodos de 4 anos, totalizando o planejamento dos próximos 20 anos. Em determinadas ações foram consideradas necessárias apenas Horas Técnicas da equipe das prefeituras ou do consórcio. Como neste caso os custos são variáveis, optou-se em não estimar valores.

Na estimativa são apresentados:

- Custo de Implantação por município: representa uma média de investimentos, tendo em vista o diferente porte entre os municípios;
- Custo Total de Implantação: quando a ação for destinada a todos os municípios, representa o custo de implantação por município multiplicado por 6.
- Continuidade das ações: quando a ação deve ser permanente, apresenta-se o custo anual para todos os municípios na qual ela deve ser aplicada;
- Custo total até 2015: representa o custo anual multiplicado por 3 anos.

Os demais custos representam os investimentos anuais multiplicados por 4 anos, considerando em alguns casos um reajuste.

**Quadro 15 – Estimativa de investimentos necessários para cumprimento dos Programas e Ações propostos.**

Programas e Ações	Municípios	Estimativa de investimentos (R\$)							
		Custo Implantação por município	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo 2028 a 2031
Programas e ações para áreas de passivo ambiental (resíduos)									
Monitoramento ambiental periódico e contínuo na área recuperada dos antigos lixões dos municípios, a fim de manter os sistemas de proteção ambiental.	Todos	-	-	30.000 (5.000/município)	90.000	120.000	132.000	145.000	155.000
Programas e Ações para Coleta Seletiva									
Elaboração de Plano de Coleta Seletiva (por município ou do consórcio).	Todos	12.500	75.000	-	-	-	-	-	-
Captação de recursos para melhoria da logística e infraestrutura operacional de coleta seletiva tais como, aquisição de caminhões e veículos de pequeno porte para a organização dos catadores.	Todos	Horas Técnicas	-	-	-	-	-	-	-
Implantação de 5 Pontos de Entrega Voluntária, 1 Área de transbordo e 1 aterro para resíduos da construção civil.	Todos	45.000 (PEV) 55.000 (ATT) 30.000	310.000	-	-	-	-	-	-

Programas e Ações	Municípios	Estimativa de investimentos (R\$)							
		Custo Implantação por município	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo 2028 a 2031
		(Aterro)							
Construir Galpões de triagem e adquirir equipamentos.	Todos	650.000	2.600.000	-	-	130.000	130.000	140.000	150.000
Construir e equipar Centros de Compostagem	Todos	500.000	3.000.000	-	-	500.000	550.000	600.000	650.000
Integração da coleta seletiva com a logística reversa.	Todos	Horas Técnicas	-	-	-	-	-	-	-
Incentivo ao comércio e às empresas do município para realizar coleta seletiva.	Todos	Horas Técnicas	-	-	-	-	-	-	-
Programa de reutilização de materiais e coleta seletiva nos estabelecimentos públicos nas três esferas do poder, com implantação da Agenda Ambiental A3P.	Todos	Horas Técnicas	-	-	-	-	-	-	-
Cadastro, mapeamento e georreferenciamento de depósitos, aparistas, sucateiros e indústrias recicladoras na área de abrangência do consórcio.	Todos	6.000	36.000	36.000	9.000	12.000	12.000	12.000	12.000

Programas e Ações	Municípios	Estimativa de investimentos (R\$)							
		Custo Implantação por município	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo 2028 a 2031
Elaboração e aprovação decretos e instrumentos legais para a formalização do programa de coleta seletiva e reciclagem consolidado em um código de resíduos. Incluir a diretriz de separação de todos os resíduos gerados nos estabelecimentos no processo de licenciamento ambiental municipal. Estabelecer por lei um modelo de lixeira para padronizar a construção dos coletores em prédios e edificações dos municípios.	Todos	Horas Técnicas	-	-	-	-	-	-	-
Priorização da destinação dos recicláveis para as organizações de catadores sediadas no município com implantação de coleta seletiva solidária.	Todos	Horas Técnicas	-	-	-	-	-	-	-
Programas e ações para implementação da Educação Ambiental e Comunicação									
Criação e promoção das campanhas publicitárias incentivando a não geração, consumo sustentável, minimização, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos.	Todos	18.000	108.000	108.000	324.000	432.000	432.000	432.000	432.000

Programas e Ações	Municípios	Estimativa de investimentos (R\$)							
		Custo Implantação por município	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo de 2028 a 2031
Projeto de Educação Ambiental voltado à orientação dos agricultores para o correto gerenciamento dos resíduos agrícolas (embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e medicamentos veterinários).	Todos	1.000	6.000	6.000	18.000	24.000	26.000	28.000	30.000
Promoção da capacitação em educação para a sustentabilidade e Apoio e incentivo de programas de educação ambiental nas escolas em conformidade com a PNEA (1999).	Todos	5.000	30.000	30.000	90.000	120.000	130.000	140.000	150.000
Promoção de Programa de Educação ambiental porta a porta com instrutores capacitados com divulgação dos locais e frequência da coleta seletiva, orientando sobre as práticas corretas de disponibilização dos resíduos recicláveis nas residências.	Todos	50.000	300.000	300.000	900.000	1.200.000	1.250.000	1.300.000	1.400.000
Promoção de Programa para incentivar e orientar sobre a realização da compostagem domiciliar.	Todos	2.000	12.000	12.000	36.000	48.000	50.000	52.000	54.000
Promoção de eventos como feiras com produtos elaborados a partir de	Todos	2.000	12.000	12.000	36.000	48.000	53.000	58.000	63.000



Programas e Ações	Municípios	Estimativa de investimentos (R\$)							
		Custo Implantação por município	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo 2028 a 2031
resíduos reutilizáveis e recicláveis.									
Criação de campanha para uso de adesivo “Empresa parceira da coleta seletiva” de modo a estimular as empresas fazerem parte do programa de coleta seletiva.	Todos	1.000	6.000	6.000	18.000	24.000	26.000	28.000	30.000
Incentivo para gincanas escolares municipais e intermunicipais com foco na EA.	Todos	Horas Técnicas							
Programas e ações para o fortalecimento de cooperativas e inclusão dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis									
Qualificação profissional de catadores para melhoria do desempenho de triagem, identificação de materiais, logística reversa, operacionalização e gerenciamento de fato e de direito das associações e cooperativas.	Todos	5.000	30.000	30.000	30.000	40.000	44.000	50.000	54.000
Oferta de mecanismos de acompanhamento psicossocial para catadores e catadoras com o objetivo de identificar carências e/ou dependências	Todos	Horas Técnicas	-	-	-	-	-	-	-

Programas e Ações	Municípios	Estimativa de investimentos (R\$)							
		Custo Implantação por município	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo 2028 a 2031
Identificação e análise da viabilidade de uso de áreas nos municípios com interesse de implantação de centros de gerenciamento de resíduos sólidos.	Todos	Horas Técnicas	-	-	-	-	-	-	-
Modernização e ampliação da estrutura existente de triagem na Cooperamérica para melhoria na segregação de material reciclável seco.	Urussanga	300.000	300.000	-	-	60.000	60.000	70.000	80.000
Programas e ações para a coleta convencional e limpeza pública									
Otimização dos roteiros de coleta e varrição, limpeza de ruas, com alterações de frequência, horários, percursos e pessoal envolvido, sempre que necessário.	Todos	Horas Técnicas	-	-	-	-	-	-	-
Aumento da disponibilidade de lixeiras – coletores públicos.	Todos	5.000 (aprox.35 conjuntos de 2 lixeiras)	30.000	15.000	45.000	60.000	66.000	72.000	80.000
Fiscalização da construção dos coletores em novos prédios e edificações.	Todos	Horas Técnicas	-	-	-	-	-	-	-

Programas e Ações	Municípios	Estimativa de investimentos (R\$)							
		Custo Implantação por município	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo de 2028 a 2031
Acoplar ao caminhão de coleta de RSU um coletor de chorume. Avaliação dos equipamentos existentes e prospecção de recursos junto à FUNASA para melhoria da frota.	Todos	4.500	27.000	-	-	-	-	-	-
Disponibilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI para equipe de coleta de RSU e limpeza urbana.	Todos	1.500	9.000	9.000	27.000	36.000	39.000	43.000	47.000
Capacitação dos profissionais da área da limpeza urbana, promovendo a valorização do trabalho; Instrução e treinamento para o uso correto dos EPIs, conforme NBR 12980/1993.	Todos	2.000	12.000	12.000	36.000	48.000	50.000	52.000	54.000
Adequação dos caminhões de coleta de resíduos sólidos urbanos conforme NBR 14.599/2003 e NBR 12980/1993.	Todos	1.000	6.000	6.000	18.000	24.000	26.000	28.000	30.000
Instalação de placas na área rural, nas localidades com baixa frequência de coleta ou em locais com maior concentração de habitantes, indicando o dia da coleta pública.	Todos	500	3.000	3.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000

Programas e Ações	Municípios	Estimativa de investimentos (R\$)							
		Custo Implantação por município	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo de 2028 a 2031
Realização de campanhas nos bares/lancherias/restaurantes para acondicionarem os vidros em sacos especiais de modo a evitar acidentes com a equipe de coleta.	Todos	Horas Técnicas							
Programas e ações para o gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde									
Construção e/ou adequação dos abrigos externos para armazenamento temporário de resíduos dos serviços de saúde das unidades geradoras de RSS de responsabilidade do poder público (postos de saúde e Hospital Municipal de Lauro Müller).	Todos	Cocal 12.000 L.Müller 20.000 M.Fumaça 12.000 Orleans 30.000 Urussanga 30.000 Treviso 15.000	119.000	-	-	-	-	-	-
Substituição, padronização e identificação adequada dos coletores de resíduos de serviços de saúde, conforme normas técnicas e	Todos	500	3.000	-	1.500	3.000	3.000	4.000	4.5000

Programas e Ações	Municípios	Estimativa de investimentos (R\$)							
		Custo Implantação por município	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo 2028 a 2031
legislação específica.									
Treinamento e capacitação dos funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde.	Todos	3.000	18.000	18.000	54.000	72.000	73.000	75.000	77.000
Realização, através da empresa terceirizada, do serviço de coleta externa em todas as ESF e USB dos municípios.	Morro da Fumaça, Lauro Müller, Treviso, Urussang a e Cocal do Sul	400	2.000	2.000	6.000	8.000	9.000	10.000	11.000
Intensificação das ações de fiscalização dos serviços de saúde.	Todos	Horas Técnicas							
Implantação do Programa de Recebimento nas Unidades de Saúde dos municípios de resíduos perfuro-cortantes, infectantes e medicamentos com prazo de validade vencidos por parte da população para destinação final correta.	Todos	200	1.200	1.200	3.600	4.800	5.300	6.000	7.000

Programas e Ações	Municípios	Estimativa de investimentos (R\$)							
		Custo Implantação por município	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo de 2028 a 2031
Programas e ações para o gerenciamento de Resíduos de Construção Civil e Podas									
Identificação e cadastro das áreas de depósito irregular de resíduos de construção civil e podas, visando sua eliminação ou regularização.	Todos	5.000	30.000	-	-	-	-	-	-

#### **4.10 Mobilização Social e Divulgação**

Conforme Art. 14 da Lei 12.305/2010 é assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na Lei 10.650/2003 e artigo 47 da Lei 11.445/2007. Esta última indica que o controle social dos serviços públicos de saneamento pode incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo municipais, estaduais e do Distrito Federal assegurada a representação dos diferentes segmentos da sociedade, tais como titulares dos serviços, órgãos governamentais, prestadores de serviços, usuários, entidades técnicas e organizações da sociedade civil.

De acordo com o Ministério das Cidades “a participação social é instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos”. Esta participação pressupõe a resolução de conflitos, o aperfeiçoamento da convivência social, transparência de decisões e foco no interesse coletivo (BRASIL, 2009).

O enfoque participativo do Plano objetiva assegurar o envolvimento dos diferentes setores da comunidade organizada e população em geral no processo de construção, tornar público todos os dados, divulgar e incentivar novos hábitos e práticas que promovam a não geração, o reaproveitamento, a coleta seletiva e a reciclagem.

Os principais atores sociais e segmentos intervenientes envolvidos neste processo democrático são as organizações sociais, econômicas, profissionais, políticas e culturais; a população residente no município; prestadores de serviços e o poder público local, regional e estadual. Conforme ressaltam Ministério do Meio Ambiente e Iclei (2012):

A participação social representa um grande desafio para a construção de sociedades democráticas. Isso por que constitui instrumento de avaliação da eficácia da gestão, e da melhoria contínua das políticas e serviços públicos por parte da população; pressupõe a convergência de propósitos, a resolução de conflitos, o aperfeiçoamento da convivência, e a transparência dos processos decisórios com foco no interesse da coletividade. No Brasil, a a participação dos movimentos sociais tem desempenhado papel importante para esse processo de avaliação, e para a elaboração de políticas públicas (BRASIL; ICLEI, 2012, p. 31).

Valorizar a participação da sociedade no processo de elaboração do plano favorece a construção de mecanismos de controle social dos serviços de limpeza urbana e de programas que deverão ser implantados, como coleta seletiva e logística reversa.

Para informar a população sobre as audiências públicas realizadas cada município realizou sua divulgação. As listas de presença constam no Anexo I.

Nas audiências foi apresentado um vídeo institucional sobre o funcionamento do aterro do Cirsures e da Cooperamérica. Na sequência a equipe do IPAT/UNESC apresentou os principais aspectos da gestão dos resíduos sólidos de cada município, apresentando os principais resultados do diagnóstico.

Após a apresentação foram socializadas experiências através de debates democráticos e transparentes de ideias. Foram ouvidas as reclamações e sugestões da comunidade, incluindo todas as temáticas neste Plano.

Em Orleans a sociedade foi informada através da entrega de convites impressos para diversas entidades, universidade e autoridades; envio por meio digital através de e-mails e divulgação na emissora de radio local. A Figura 94 mostra o convite que foi distribuído.



Orleans-SC, 24 de outubro de 2012.

## CONVITE

O Chefe do Poder Executivo Municipal juntamente com o CIRSURES e o Instituto do IPAT- UNESC tem a honra de

**CONVIDAR** Vossa Senhoria para participar da Audiência Pública do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Orleans, que acontecerá:

**Dia: 29 de outubro de 2012 (segunda-feira)**

**Local: Auditório do Centro Administrativo de Orleans**

**Horário: 19 horas**

Sua presença é muito importante. Participe!

**JACINTO REDIVO**  
**Prefeito Municipal**

Figura 94 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Orleans.

A audiência ocorreu no dia 29 de outubro na sede da prefeitura. A Figura 95 apresenta imagens. As principais reivindicações da população foram o estabelecimento de parcerias com o Centro Universitário que existe no município para execução da compostagem dos resíduos orgânicos; a execução de trabalhos de educação ambiental e locais para disposição final de entulhos e podas. Foi solicitado também o planejamento dos horários para iniciar a coleta de resíduos sólidos domiciliares, pois atualmente os serviços são iniciados às 4 horas da manhã, horário considerado muito cedo.



**Figura 95 – Audiência pública realizada em Orleans no dia 30 de outubro de 2012.**

Em Treviso a divulgação foi realizada através da entrega de convites (Figura 96) para as autoridades locais (prefeito, vice-prefeito, vereadores, secretários), agentes de saúde, presidente dos conselhos, igrejas e funcionários da prefeitura. Um veículo de som fez a divulgação em todos os bairros e localidades do município. Também foi utilizado o sistema de som da igreja católica. Conforme o convite, a audiência ocorreu no dia 30 de outubro na Câmara de Vereadores. A Figura 97 mostra imagens da reunião.

Como problemas, a população citou o lançamento de resíduos nas margens do rio Mãe Luzia, que passa pela área urbana do município e o depósito clandestino de resíduos por pessoas de outros municípios. Como sugestões de ações, citou-se a importância de implantar a coleta seletiva, programa de educação ambiental e estudar a viabilidade de ampliar a coleta pública nas localidades rurais.

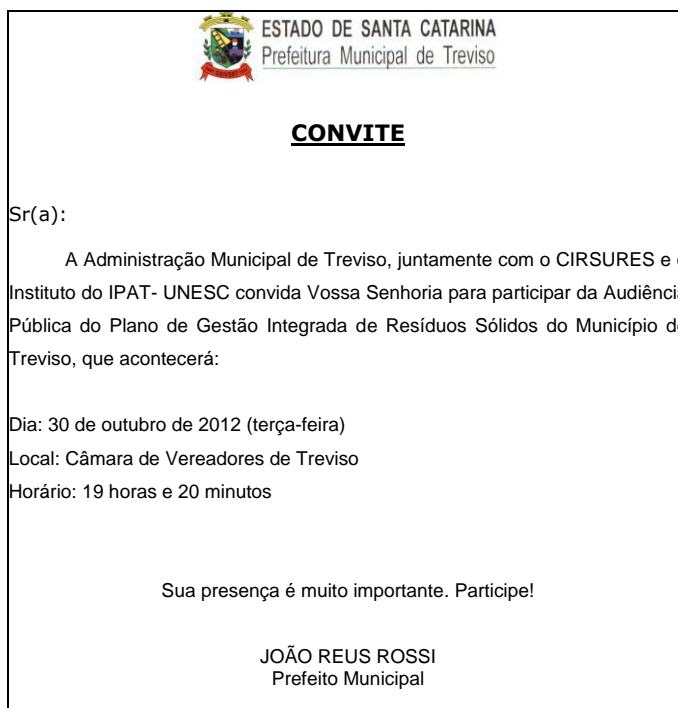
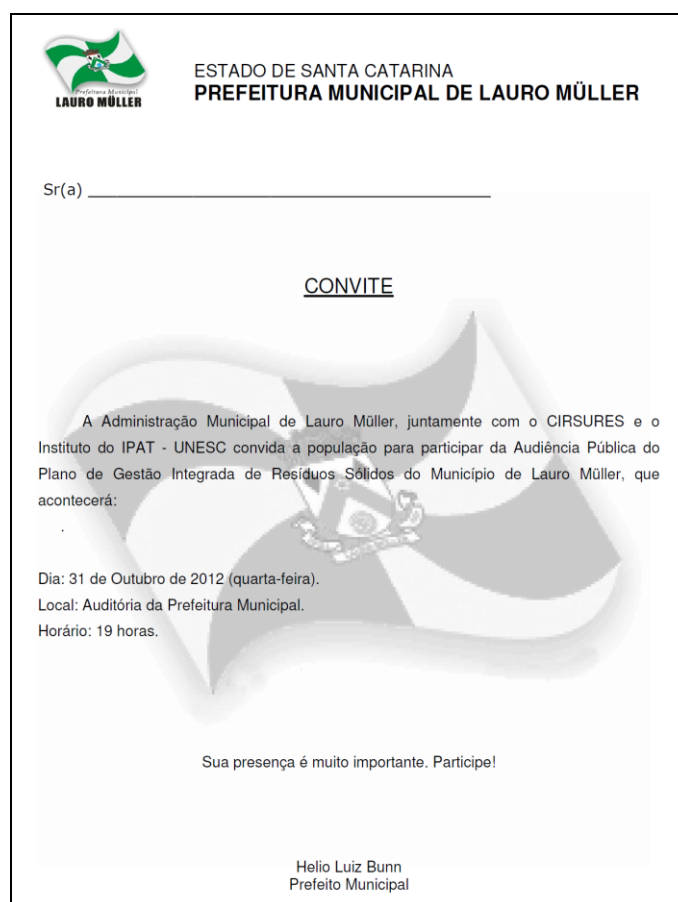


Figura 96 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Treviso.



Figura 97 – Audiência pública realizada em Treviso no dia 30 de outubro de 2012.

Em Lauro Müller a divulgação foi realizada através da entrega de convites para as autoridades locais, Secretarias municipais - Obras, Administração, Agricultura, Saúde, Educação, Família e Ação Social, Turismo e Urbanismo, CDL, Epagri, Sindicato Rural, Sindicato dos Mineiros, Rotary Club, Câmara de Vereadores, Hospital Municipal, Conselho da Cidade (Figura 98). Também foi realizado convite através das estações de rádios (Radio Cruz de Malta AM 830 e Radio Machadinho FM 98,3). A audiência ocorreu no dia 31 de outubro no Auditório da Prefeitura.



**Figura 98 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Lauro Müller.**

A Figura 99 apresenta imagens da reunião. Foram apontados pela comunidade problemas como: o que fazer com animais mortos na rodovia e situação do Centro de Triagem. Como sugestões, foi apresentado o anseio de que os catadores estabeleçam uma associação; que seja realizado o reajuste da taxa de coleta de lixo, de acordo com a frequência do serviço, incluindo cobrança na área rural; incentivo à realização da compostagem doméstica, realizando parceria com a EPAGRI; ter coleta e depósito de resíduos eletroeletrônicos.

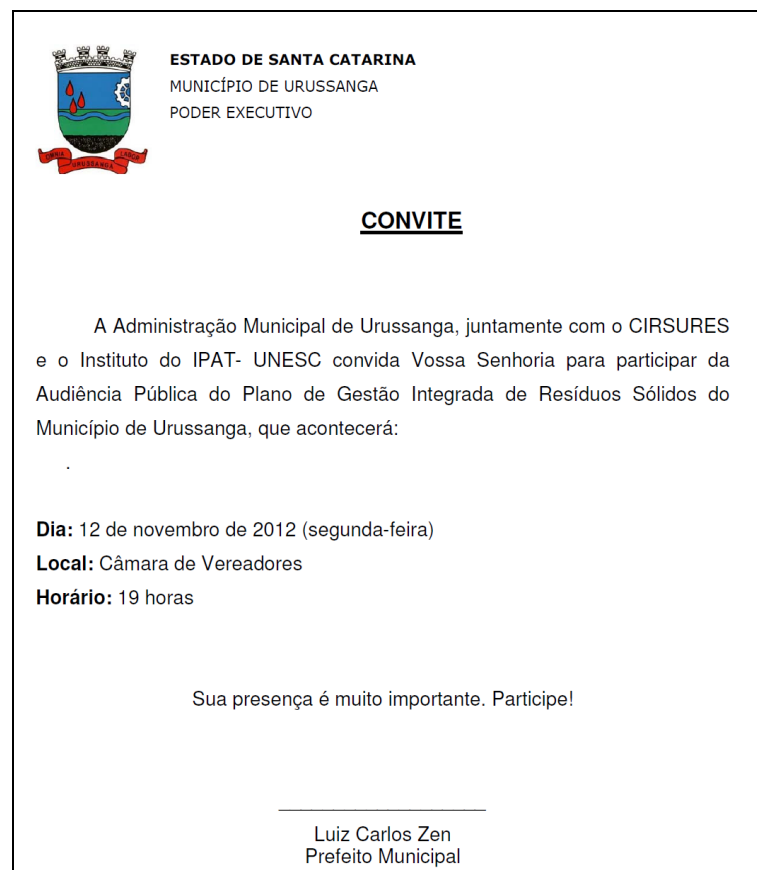


**Figura 99 – Audiência pública realizada em Lauro Müller no dia 31 de outubro.**

Em Urussanga a divulgação foi realizada através da entrega de mais de 80 convites às entidades e organizações, como associações de bairros (Figura 100). Além disso, foi realizado um programa na estação de rádio local para explicar e convidar a comunidade para participar da audiência pública.

Como principais problemas, a comunidade apontou a existência de lixeiras subdimensionadas, que atrapalham a mobilidade urbana nas vias públicas; falha na execução do roteiro em alguns locais, como na comunidade Belvedere; prédios residenciais sendo construídos sem fiscalização e cobrança de lixeiras adequadas. Como sugestões, foi solicitado: que sejam instalados coletores padronizados e maiores na área central, com tampa ou cobertura para evitar mal cheiro; aumento da frequência da coleta; estimular a participação na coleta seletiva por parte da população e do comércio, criando incentivos como adesivos indicando que o estabelecimento é uma empresa parceira da Cooperamérica; educação ambiental para orientar a população sobre as corretas práticas de gerenciamento até à coleta; treinamentos para os garis em relação ao uso correto de equipamentos de proteção

individual; campanhas com bares e restaurantes para disporem os vidros separadamente para a coleta, evitando acidentes com os garis; criação de leis para estabelecer horários para a coleta convencional e participação da população na coleta seletiva. Também mostrou-se a preocupação com o uso futuro do aterro sanitário, reforçando a necessidade de planejamento e cumprimento das leis vigentes.



**Figura 100 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Urussanga.**

A Figura 101 apresenta imagens da audiência que aconteceu no dia 12 de novembro.



**Figura 101 – Audiência pública realizada em Urussanga no dia 12 de novembro na Câmara de Vereadores.**

De forma semelhante aos demais municípios, a Prefeitura de Cocal do Sul realizou a divulgação da audiência principalmente através da distribuição de convites, conforme modelo apresentado na Figura 102.

Durante as discussões foram registradas as seguintes reivindicações da comunidade: criação de um galpão de triagem no município; verificação da situação do antigo lixão; realização de trabalhos de educação ambiental com a população; tratamento por parte da prefeitura dos resíduos de poda, que poderão ser utilizados em um horto florestal.

A Figura 103 apresenta imagens da audiência pública.

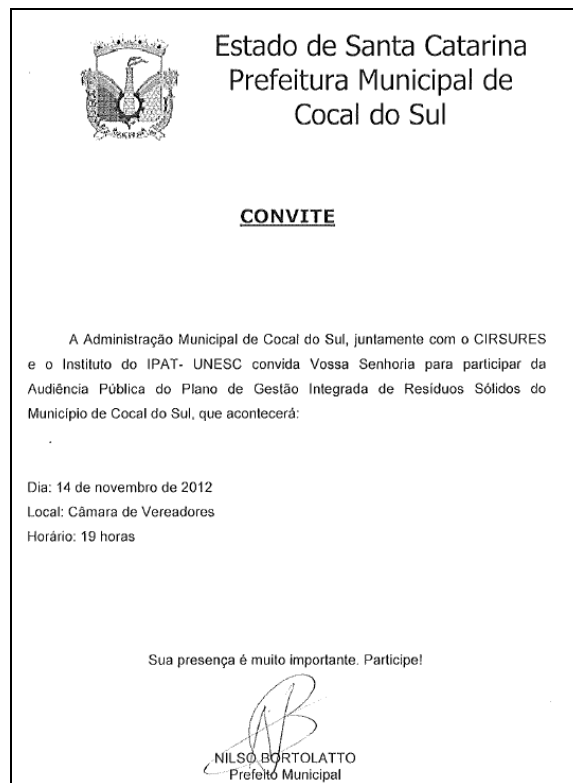


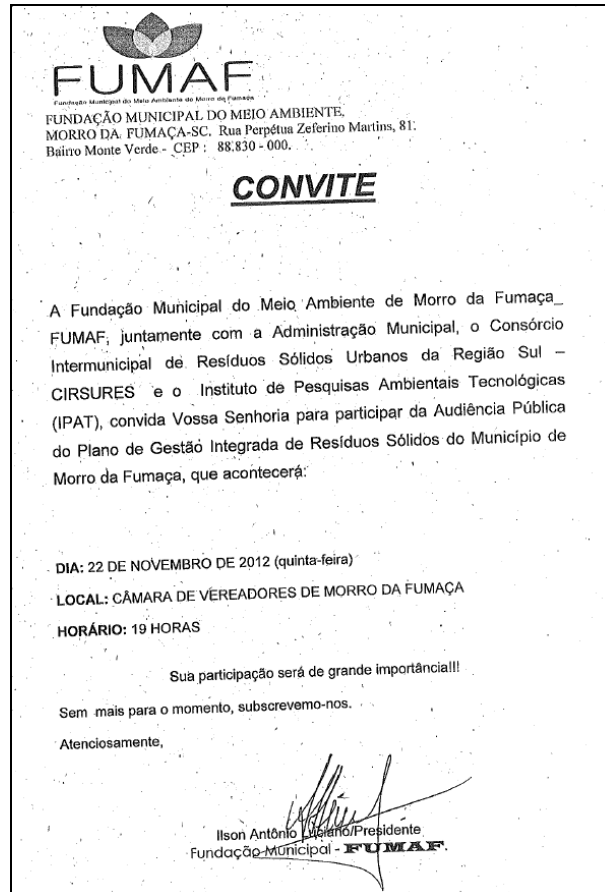
Figura 102 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Cocal do Sul.



Figura 103 – Audiência pública realizada em Cocal do Sul no dia 14 de novembro na Câmara de Vereadores.



Em Morro da Fumaça a divulgação da audiência também foi realizada através da distribuição de convites, conforme modelo apresentado na Figura 104.



**Figura 104 – Convite para audiência pública elaborado pela Prefeitura de Morro da Fumaça.**

A audiência ocorreu no dia 22 de novembro na Câmara de Vereadores. A Figura 105 apresenta registro fotográfico.

Como problemas que precisam ser solucionados, a população presente na reunião citou: pequena abrangência da coleta seletiva; acúmulo de resíduos para a coleta seletiva, necessitando ampliar a frequência de coleta; a falta de gerenciamento dos resíduos de construção e demolição; a falta de incentivo à compostagem domiciliar.

Como sugestões para o gerenciamento dos resíduos foram citadas: criação de Pontos de Entrega Voluntária – PEV de resíduos recicláveis; aumentar a abrangência e frequência da coleta seletiva; Implantação de Centros de Triagem em todos os municípios do Consórcio, em projetos padrão para captação de recursos junto à FUNASA – Fundação Nacional de Saúde; criar Centro de Triagem e aterro

para os resíduos de construção civil; a indicação de modelos de compostagem neste Plano; educação ambiental para toda a sociedade; incentivar gincanas intermunicipais entre as escolas ligadas à temática de gestão de resíduos sólidos.



**Figura 105 – Audiência pública realizada em Morro da Fumaça no dia 22 de novembro na Câmara de Vereadores.**

Outra forma muito importante de controle social é a atuação dos Conselhos Municipais de Saneamento, com criação prevista nas políticas nacional e municipais de saneamento básico. Na maioria dos municípios, onde há Plano de Saneamento aprovado, a política determina atribuições ao Conselho, com poderes consultivo e também deliberativo, incluindo autonomia na gestão dos Fundos Municipais de Saneamento Básico, também previsto em lei.

A atuação dos conselhos dos municípios consorciados ainda é incipiente ou inexistente. Diante desta realidade, sugere-se a mudança de postura, para que se alcance o efetivo exercício do controle social da política pública de resíduos sólidos.

#### 4.11 Diretrizes para elaboração de Programas e Ações de Educação Ambiental

A educação ambiental e a participação comunitária são ferramentas significativas na construção e implementação de qualquer tipo de plano de gestão de resíduos sólidos. A educação garante uma comunidade mais informada que possa participar ativamente da resolução dos problemas que enfrenta, abrangendo uma ampla gama de atividades e técnicas destinadas à obtenção de informação sobre as inquietações dos cidadãos, aumento da conscientização do público, motivação para participar dos programas e tomar decisões com o objetivo de estabelecer um programa de gestão de resíduos sólidos mais eficiente. Monteiro (2001) define que:

Um bom programa de educação e participação na gestão dos resíduos sólidos aproveita a potencialidade dos grupos cívicos, comércio, colégios, igrejas e meios de comunicação para que participem das decisões promovendo uma ação positiva na área de resíduos, mediante reuniões, eventos especiais, conferências materiais promocionais, boletins, exposições, concursos, atividades de coleta e outros que possam acontecer (MONTEIRO, 2001).

Segundo Dias (2000, p. 99) “... a Educação Ambiental é o processo por meio do qual as pessoas conhecem como funciona o ambiente, como dependemos dele, como afetamos e como promovemos a sua sustentabilidade”.

A Educação Ambiental está prevista em Lei, a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, instituída pela Lei nº 9.795 de 1999, e regulamentada pelo Decreto nº 4.281 de 2002. No seu art. 1º define Educação Ambiental como:

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

A Lei ressalta que a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional e deve estar presente em todas as modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal, ou seja, nas escolas e na comunidade, ressaltando que é de responsabilidade do Poder Público a promoção da EA em tais níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

A própria Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente, traz como um de seus princípios “[...] Educação

Ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”.

A Política Estadual de Educação Ambiental, estabelecida pela Lei nº 13.558, de 17 de novembro de 2005, complementa a PNEA, citando que cabe ao poder público, no âmbito estadual e municipal, incentivar difusão, por intermédio dos meios de comunicação, de programas e campanhas educativas e informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente. Da mesma forma, deve-se prover a implantação de centros de Educação Ambiental através da destinação e uso de áreas urbanas e rurais para o desenvolvimento prioritário de atividades de Educação Ambiental.

A Resolução CONAMA nº 422, de 23 de março de 2010, é quem estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795 e dá outras providências.

O art. 2 da Resolução traz as diretrizes das campanhas, projetos de comunicação e Educação Ambiental. Quanto à linguagem cabem as mesmas:

- a) adequar-se ao público envolvido, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos social e ambientalmente vulneráveis;
- b) promover o acesso à informação e ao conhecimento das questões ambientais e científicas de forma clara e transparente.

Quanto à abordagem, cabem as diretrizes:

- a) contextualizar as questões socioambientais em suas dimensões histórica, econômica, cultural, política e ecológica e nas diferentes escalas individual e coletiva;
- b) focalizar a questão socioambiental para além das ações de comando e controle, evitando perspectivas meramente utilitaristas ou comportamentais;
- c) adotar princípios e valores para a construção de sociedades sustentáveis em suas diversas dimensões social, ambiental, política, econômica, ética e cultural;
- d) valorizar a visão de mundo, os conhecimentos, a cultura e as práticas de comunidades locais, de povos tradicionais e originários;

e) promover a educomunicação, propiciando a construção, a gestão e a difusão do conhecimento a partir das experiências da realidade socioambiental de cada local;

f) destacar os impactos socioambientais causados pelas atividades antrópicas e as responsabilidades humanas na manutenção da segurança ambiental e da qualidade de vida.

Quanto às sinergias e articulações, cabe às diretrizes, segundo o art. 2 da Resolução CONAMA nº 422, estarem orientadas para:

a) mobilizar comunidades, educadores, redes, movimentos sociais, grupos e instituições, incentivando a participação na vida pública, nas decisões sobre acesso e uso dos recursos naturais e o exercício do controle social em ações articuladas;

b) promover a interação com o Sistema Brasileiro de Informação sobre Educação Ambiental - SIBEA, visando apoiar o intercâmbio e veiculação virtuais de produções educativas ambientais; e

c) buscar a integração com ações, projetos e programas de Educação Ambiental desenvolvidos pelo Órgão Gestor da PNEA e pelos Estados e Municípios.

De acordo com o Documento de Referência Conceitual referente ao Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento do Ministério das Cidades (BRASIL, 2009) a Educação Ambiental e Mobilização Social em saneamento deve buscar a emancipação dos atores sociais para a condução das transformações desejadas. Para mudar a realidade é necessário que a população participe ativamente dos foros onde são tomadas as decisões sobre as prioridades de empreendimentos e exerça o controle social ao longo de todo o processo.

A Figura 106 apresenta um fluxograma que salienta a importância de envolver ativamente a comunidade em todas as fases da estratégia do plano proposto. A participação deve iniciar no momento do levantamento de dados e quando for o período de se estabelecer as metas e ações é importante realizar uma série de negociações, prevendo transações (trade off) de modo que os grupos perdedores existentes não desistam do programa. Assim que formuladas as políticas devem ser comunicadas, bem como, os orçamentos. Estratégias de participação devem ser

criadas durante a execução e controle, sendo que um bom sistema de avaliação com participação comunitária permite detectar mais facilmente os desvios e propor ações que possam retroalimentar a proposição (MONTEIRO, 2001).

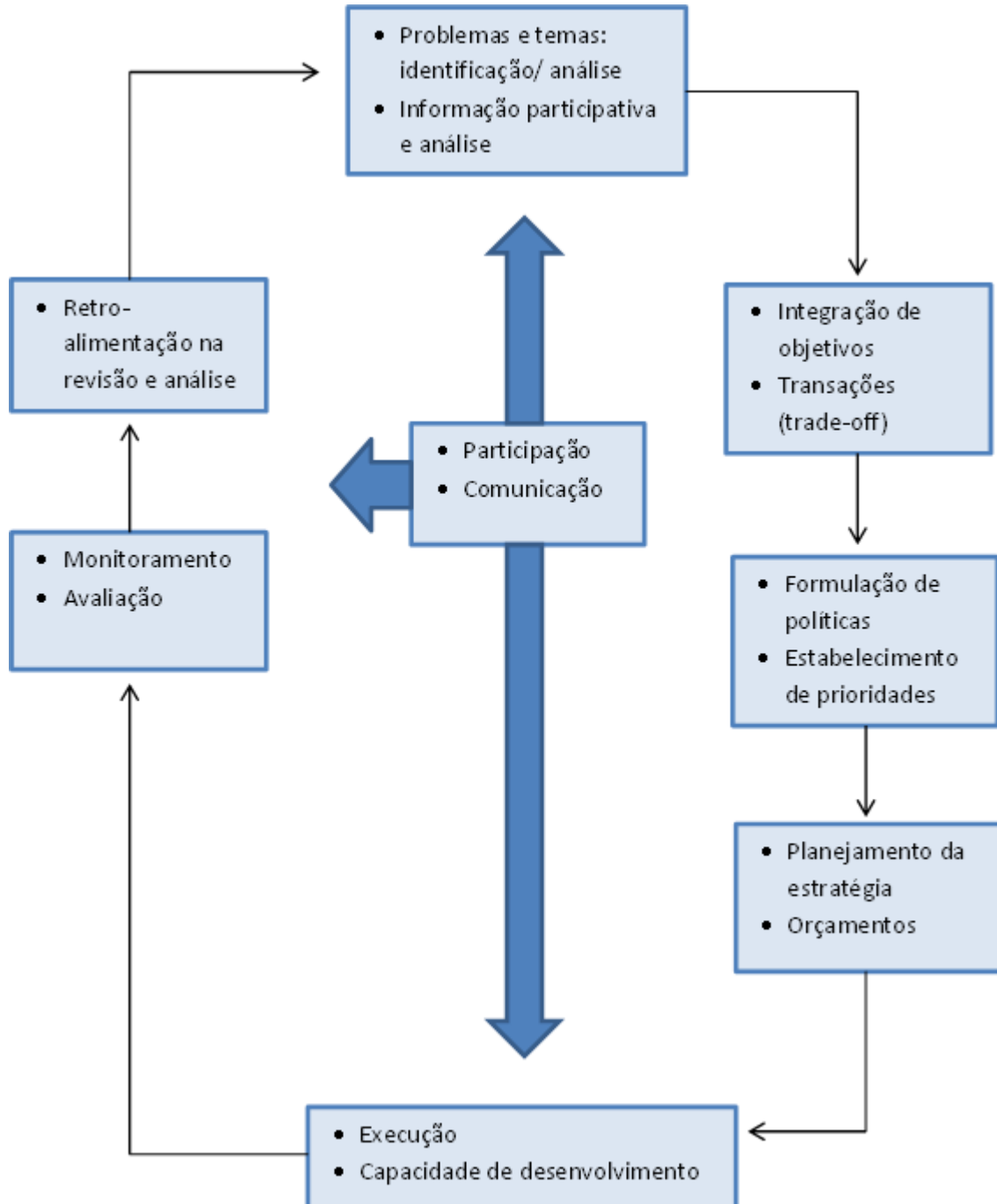


Figura 106 – Estratégia de envolvimento da população na elaboração do Plano. Fonte: Monteiro, 2001.

#### 4.11.1 Estratégias de comunicação

Com foco na gestão de resíduos sólidos, a Educação Ambiental deve preceder um Programa de Coleta Seletiva, pois sem o conhecimento e apoio da população, que representa o alvo principal do programa, não se alcança êxito. É necessário planejar, informar e motivar a comunidade para que haja total envolvimento e se alcancem os objetivos e metas estabelecidos.

Segundo Monteiro (2001) um programa de educação ambiental para ser efetivo deve ser planejado tendo em mente a necessidade da comunidade, sendo que a comunicação com o público e a promoção dos programas devem ser um processo contínuo. As prefeituras serão encarregadas de proporcionar os objetivos, metas, supervisão coordenação e apoio logístico ao programa.

No art. 9 da Lei nº 12.305/2010 consta que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade:

- Não geração,
- Redução,
- Reutilização,
- Reciclagem,
- Tratamento dos resíduos sólidos,
- Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O art. 35 da mesma Lei, determina que sempre que estabelecido o sistema de coleta seletiva no município, os consumidores são obrigados a: acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

De acordo com o Manual de Orientação do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012) as iniciativas de Educação Ambiental devem ser planejadas em conjunto pelo Comitê Diretor e Grupo de Sustentação, buscando uma abordagem transversal nas temáticas da não geração, redução, consumo consciente, produção e consumo sustentáveis, conectando resíduos, água e energia sempre que possível.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e o Programa Nacional de Educação Ambiental (Pronea) fornecerão as diretrizes para a preparação das ações.

Segundo Monteiro (2001) o primeiro passo é verificar dentro de uma comunidade como os diversificados públicos recebem as informações, analisando-se as seguintes questões:

- Quais os principais subgrupos existentes na comunidade?
- Qual é o nível de linguagem a ser utilizado no material a ser entregue à comunidade?
- Quais são as inquietações dos cidadãos?
- Quais programas, nos meios audiovisuais de comunicação local, são vistos e ouvidos pelos membros da comunidade?
- Que meio de comunicação escrito em nível nacional, regional ou comunitário é lido pela população e que seções são as preferidas?
- Respondem bem os cidadãos às notícias públicas incluídas nas contas de serviços que recebem?
- Os cartazes publicitários colocados nas lojas são um método efetivo de conseguir que uma imagem seja alcançada?
- Existem grupos cívicos conduzindo alguma campanha de educação a respeito do lixo ou algum outro tema relacionado?

A melhor forma de responder estas interrogativas é efetuar entrevistas com líderes de comunidades, levar a cabo pesquisas de opinião e também trabalhar junto aos grupos assessores de cidadãos existentes, para compilar as informações (MONTEIRO, 2001).

Uma avaliação do entendimento da população que irá participar do programa de educação ambiental também é de suma importância no planejamento das ações de EA. Para tal pesquisa, Daleffe e Guadagnin (2011) utilizaram um questionário aplicado (Anexo III). Por meio dele, os autores verificaram as principais dificuldades dos participantes do Programa de Coleta Seletiva, que ocorre em parte do município de Criciúma (SC), assim podendo obter os temas que devem ser trabalhados de maneira mais efetiva durante o programa de Educação Ambiental.



O modelo de questionário traz perguntas como o que é lixo para o pesquisado, se ele realiza a separação dos seus materiais recicláveis, se encontra alguma dificuldade, quais são as dificuldades, se o pesquisado realiza compostagem, entre outros questionamentos. A aplicação desse questionário nos municípios participantes do CIRSURES pode auxiliar na construção dos programas de EA para coleta seletiva.

Partindo para a aplicação do programa, uma forma de ativar a participação da comunidade é sensibilizando-a por meio da apresentação dos principais resultados do diagnóstico do plano, que devem ser apresentados ao público de forma completa. Bem como, devem ser apresentados os benefícios diretos que tal comunidade recebe e a forma de participação, ressaltando que ações poderiam estar sendo realizadas em educação, saúde, esportes, etc., caso a prefeitura não tivesse que enfrentar desembolsos econômicos com os resíduos sólidos.

O Quadro 16 apresenta uma visão geral dos principais temas da gestão de resíduos sólidos que poderão ser discutidos e os benefícios recebidos com o programa, que deverão ser ressaltados para a população de acordo com Monteiro (2001).

**Quadro 16- Principais temas da gestão de resíduos sólidos e os benefícios que poderão ser recebidos com o programa de Educação Ambiental nos municípios. Fonte: Monteiro, 2001.**

Temas levantados	Benefícios recebidos
Geração na origem (residências): quantidade, composição; Pré-coleta: uso de recipientes adequados para colocação do lixo e regularidade de horários de coleta e transporte; Coleta e transporte: modalidade de operação, cobertura, eficiência, aspectos ambientais, sanitários e custos associados; Tratamento e disposição final: vida útil e problemas ambientais e sanitários dos atuais aterros, necessidade de novos locais para aterro sanitário (técnicos, ambientais e econômicos), alternativa de tratamento não recomendados para a cidade em estudo (incineração, compostagem); Microvazadouros ilegais: mencionar quantidade existente, seus problemas ambientais e sanitários e os custos associados a sua limpeza; Custos de um plano de gestão e manejo integral de resíduos sólidos, técnica e ambientalmente adequados.	Redução de custos globais no manejo do fluxo de lixo, tanto na coleta e transporte como na disposição final; Maior vida útil dos aterros; Apoio e ajuda solitária a setores necessitados da população seja diretamente através da coleta e comercialização por parte dos vendedores de papel, ou seja, indiretamente, através da participação de organizações de beneficência; Que elementos se recuperam do lixo e por que; Que elementos não se recuperam do lixo e por que; Como reunir os materiais recuperáveis.

Para Monteiro (2001) é benéfico trabalhar com dois grandes seguimentos da população: crianças e *jovens* entre 6 e 20 anos; *adultos* acima de 21 anos. Ainda segundo o autor deve-se priorizar a educação ambiental de crianças e jovens, os futuros residentes da comunidade, que podem encaminhar as mensagens referentes à reciclagem e outros métodos de gestão de resíduos a seus pais e familiares.

Segundo Grimberg e Blauth (1998), o trabalho escolar no enfoque à problemática do lixo, é indispensável. Os autores levantaram dicas operacionais para o planejamento de um programa de coleta seletiva nas escolas, apresentados no Quadro 17, com adaptações.

**Quadro 17 - Planejamento para implementação da coleta seletiva nas escolas. Fonte: Grimberg e Blauth, 1998.**

Sugestões para implementação de Programas de Coleta Seletiva em escolas
<p>Reunir os funcionários e alunos da escola para avaliar a receptividade da proposta. Levantar se a escola dispõe de coletores adequados em quantidade suficiente.</p> <p>Pesquisar o mercado de reciclagem, consultando a prefeitura, catadores, sucateiros, entidades assistenciais e preparar um esquema para que os materiais sejam retirados da escola. Uma parceria com “coleta seletiva solidária” doando os materiais recicláveis coletados para uma associação/cooperativa de catadores é o ideal para não estimular a coleta dos materiais apenas para fins econômicos e incentivar uma geração proposital de resíduos. Caso sejam vendidos, a renda deve ser aplicada para manutenção do programa.</p> <p>Escolher um local para o descarte seletivo e armazenamento dos materiais: coberto, de fácil acesso aos coletores e bem à vista.</p> <p>Promover reuniões para apresentar a importância ambiental da separação de recicláveis aos pais ou demais interessados enfatizando que o sucesso do programa depende diretamente da participação de todos.</p> <p>Apresentar o programa aos alunos, numa grande reunião ou em cada classe. Investir nessa atividade.</p> <p>Preparar com os alunos distintos recipientes para o descarte de lixo, orgânicos e recicláveis gerados nas próprias salas. Combinar quem esvaziará os recipientes diariamente, tornando isso uma tarefa estimulante, para que todos se revezem nessa tarefa.</p> <p>Marcar um dia, como uma solenidade, para que todos comecem a trazer recicláveis à escola, se o programa não for abranger somente os resíduos gerados na própria escola. Levar as turmas ao conjunto de coletores, abrindo as sacolas trazidas pelos alunos e retirar um objeto de cada vez, perguntando a turma em que tambor este deve ser descartado, tornando essa demonstração uma brincadeira. Ressaltando que as embalagens devam estar limpas, pedindo imediatamente que os alunos as lavem, caso encontrar alguma suja, bem como salientar os resíduos encontrados que não foram recicláveis.</p> <p>Verificar com periodicidade os coletores quanto a higiene, grau de separação, etc. Pode ser criada uma equipe de “<i>fiscais da coleta seletiva</i>”, resolvendo sempre em grupo os problemas detectados.</p> <p>Conversar regularmente com merendeiras, serventes, vigias, caseiros, professores, coordenadores, diretores para levantar as opiniões em relação ao programa, desenvolvendo uma mentalidade participativa, duradoura e “ecológica”.</p> <p>Preparar atividades educativas para aprofundar o estudo e manter o “pique”. Abordar nas diversas reuniões a evolução do programa: quanto material foi coletado por período, quem foi beneficiado ou quanto foi arrecadado e onde foi aplicado.</p>

O objetivo geral dos Programas de Educação Ambiental é a busca contínua pela conscientização da população sobre a importância de sua participação e responsabilidade na gestão dos RSU gerados no município, promovendo ações conscientes fundamentadas na gestão compartilhada relativa às questões ambientais, por meio da sensibilização e da difusão de conhecimentos.

São objetivos específicos:

- Mudança de hábitos e atitudes de consumo da população;
- Reduzir a geração de resíduos sólidos;
- Separar os resíduos sólidos recicláveis e orgânicos;
- Reduzir a poluição e aumentar a vida útil de aterros sanitários;
- Orientar quanto ao desperdício dos recursos naturais: água, energia;
- Preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população;
- Reunir subsídios para a organização da gestão integrada dos resíduos sólidos.

Neste contexto, a Educação Ambiental, por meio de Programas, é um instrumento integrante e muito importante das propostas e recomendações do PGIRS, devendo objetivar a chamada do público-alvo para uma mudança de posição e atitude frente às questões dos resíduos, da segregação na fonte geradora, da coleta seletiva, da valoração da fração orgânica por meio da compostagem e da destinação ambientalmente adequada apenas de rejeitos para o aterro do Cirsures.

É recomendável que todos os Programas e Ações das Prefeituras estejam amarrados a um Programa Central com participação ativa do Cirsures, abordando o Gerenciamento de todos os resíduos de forma específica, mas integrados por uma linhagem central. Esta medida proporciona a população o reconhecimento de um único Programa em todas as ações realizadas, facilitando a aceitação e adesão da população da mesma, proporcionando o atendimento dos objetivos e metas do Programa, conseqüentemente melhorando o nível de participação e conscientização.

#### 4.11.2 Canais de Comunicação: estratégias e meios

Conforme Monteiro (2001) um programa de educação e participação deve ser estruturado em base anual, de maneira que seus objetivos sejam manejáveis. O autor apresenta itens que devem ser levantados para orientar o planejamento das ações de EA:

- Temas ou desafios principais a serem enfrentados;
- Metas a serem alcançadas;
- Atividades e eventos para atingir cada uma dessas metas;
- Recursos disponíveis (fundos, voluntários e apoio da comunidade) para cada atividade ou evento;
- Cronograma de trabalho que coordene os esforços de educação do público com a implementação do programa e considere atividades e eventos sazonais tais como campanha, coleta de fundos, etc.

Para divulgação dos Programas de Educação Ambiental podem ser utilizados materiais como: outdoors, banners e cartazes, folders e folhetos, canecos, sacolas retornáveis para compras em geral, sacos de resíduos para carros, sacos plásticos para separação dos recicláveis, busdoors (mídia aplicada em ônibus), bonés e camisetas, adesivos, ímãs de geladeira, selo de parcerias, entre outros. Também pode ser realizada a criação de um mascote e materiais didáticos e pedagógicos como cartilhas e jogos educativos para escolas.

Esses trabalhos poderão ser desenvolvidos através de palestras, oficinas, cursos, treinamentos, reuniões e afins, tornando os participantes agentes transformadores da sua realidade sócio-ambiental, de maneira que possam levar conhecimento e informações acerca do gerenciamento correto de resíduos sólidos.

Segundo Monteiro (2001) para divulgação entre os meios diretos pode-se utilizar a via pública, cartazes informativos, folhetos informativos, exposições explicativas. Para chegar aos clubes esportivos, associação de moradores, creches e outras organizações sociais das diferentes comunidades, se faz necessária a participação de autoridades locais, através de um conselho assessor ou de um grupo de trabalho específico a fim de instruir e fazer participar grupos de munícipes.

Se tratando dos meios de comunicação de massa podem-se considerar os jornais, rádios e TV de circulação local.

A mídia local deve ser parceira no processo participativo da construção do plano, sendo importante a realização de campanhas de divulgação da temática dos resíduos sólidos, de forma criativa e inclusiva, algumas foram destacadas pelo Manual de Orientação do Ministério do Meio Ambiente (2012):

- Promoção de concursos de redação com temática de resíduos sólidos;
- Promoção de concurso de fotos de flagrantes sobre o tema, com exposição de todos os trabalhos inscritos;
- Programas de entrevistas no rádio com crianças, empresários, coletores de resíduos, aposentados, médicos, comerciários, etc.

As palestras e exposições em escolas e colégios são outros meios diretos utilizados para educar e sensibilizar crianças e jovens e conforme Monteiro (2001) deverão se formar monitores e líderes entre os professores e alunos, de modo que participem nas palestras e exposições.

Segundo Grimberg e Blouth (1998) a seleção e capacitação dos profissionais responsáveis pela implementação de programas educativos voltados para minimização de resíduos deve exigir bastante dedicação durante a implementação dos programas de coleta seletiva.

Um simples treinamento ou transmissão de conceitos e técnicas pode não preparar um educador para a tarefa de incentivar pessoas a reverem atitudes às vezes muito enraizadas. Antes de tudo, o educador deverá rever seu próprio estilo de consumo e descarte, buscando dar o bom exemplo como gerador de resíduos (GRIMBERG, BLAETH, 1998, p. 40).

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos de Forquilha, realizado por IPAT/UNESC (2010) apresenta uma sequência de ações que podem ser seguidas na construção de um Programa de Educação Ambiental para coleta seletiva nos municípios do CIRSURES:

- 1- Campanha educativa porta a porta;
- 2- Campanhas nas Escolas Municipais, Clubes de Mães, Pastoral da Saúde e Associações de Bairros;

- 3- Divulgação do Programa de Coleta Seletiva nos meios de comunicação;
- 4- Exposição de trabalhos educativos em eventos de grande concentração popular;
- 5- Campanhas regulares de coleta de materiais usados;
- 6- Campanhas semestrais de coleta de lixo eletrônico gerado pela população;
- 7- Projeto Prefeitura Limpa;
- 8- Projeto de capacitação, motivação e monitoramento dos garis responsáveis pela limpeza e varrição de ruas;
- 9- Projeto para orientar o gerenciamento dos resíduos de saúde gerados nas residências.
- 10- Programação de Seminário Técnico

Todas as campanhas devem ser realizadas por meio de um grupo de educadores ambientais, devidamente treinados para esclarecer dúvidas sobre a coleta seletiva e entregar os panfletos informativos. Nas escolas, o grupo de educadores pode ser formado por monitores e líderes, entre os professores e alunos.

Para Grimberg e Blauth (1998) dependendo da natureza da proposta pedagógica agentes como grupos de Terceira Idade, Clubes de Mães e associações de bairros podem ser educadores mais capacitados, que promovam reuniões e debates com a comunidade, ou divulgadores do programa, visitando domicílios e realizando conversas mais “informativas” com os moradores.

No ambiente escolar ou em entidades como Clube de Mães e Terceira Idade, poderão ser desenvolvidas oficinas com dinâmicas e brincadeiras educativas que estimulem a interação e participação do público alvo, bem como pode-se usufruir de documentários, teatros, saídas a campo e promoção de técnicas de compostagem. Segundo Grimberg e Blauth (1998, p. 46) [...] o valor didático de uma visita a um lixão é insubstituível: o cheiro e a cor do chorume ilustram perfeitamente seu potencial poluidor.

Grimberg e Blauth (1998) incentivam como principal atividade educativa os encontros com a comunidade, que diferentemente de palestras, que costumam ser

mais formais, os encontros instigam debates sobre tópicos como acondicionamento do lixo, destino dos materiais nos aterros e lixões, impacto ambiental da exploração de recursos naturais, consumo e consumismo, desperdício, reciclagem e compostagem, motivação e participação, cidadania, etc.

De modo a incentivar a não geração de resíduos pode ser realizado com frequência trimestral ou semestral uma coleta de materiais usados em bom estado, tais como roupas, mobiliários, calçados e brinquedos. Esta coleta pode ser organizada através de diversos pontos como postos de saúde, igrejas, escolas, devendo ter uma equipe de voluntários para realizar a coleta, recebimento, triagem e distribuição destes materiais. Sugere-se que a Secretaria de Ação Social articule com as demais secretarias para execução desta atividade.

Grimberg e Blauth (1998) trazem uma série de experiências envolvendo a troca de recicláveis. Em Camaçari (BA) foi estimulada a troca de recicláveis por cestas básicas; em Embu (SP) recicláveis são trocados por mudas de árvores numa tentativa de “enverdear” o município; nas praias do Paraná foi oferecido um centavo para cada lata trocada pelos veranistas; em Angra dos Reis (RJ) a prefeitura mantém um programa permanente de troca de resíduos por produtos diversos (alimentos, materiais de construção, etc.) conforme uma tabela de pontos. Porém, cabe ressaltar que a troca de recicláveis não fortalece o vínculo afetivo entre a pessoa e o meio, é apenas uma estratégia que de fato não desenvolve novos sentimentos, valores e mudança de postura.

Uma proposta mais interessante poderia ser a criação de uma “Feira da Sucata” nos municípios, onde as pessoas possam levar utensílios usados em bom estado para sua venda ou troca.

Com relação às campanhas de coleta de lixo eletrônico, sugere-se que os municípios ampliem a periodicidade das campanhas de arrecadação de lixo eletrônico e que mantenham um ponto permanente provisório de arrecadação, até serem estabelecidos os acordos setoriais e desenvolvido outro método para gerir esses resíduos. Ressalta-se a importância de campanhas de ampla divulgação para a população que antecedam as coletas esporádicas.

O Projeto Prefeitura Limpa trata-se da gestão de resíduos sólidos nos prédios públicos, objetivando a não geração, redução, reutilização, coleta seletiva,

reciclagem e consumo de materiais reciclados nos prédios públicos dos municípios do CIRSURES. Deve-se incluir o gerenciamento dos resíduos perigosos gerados pela prefeitura, tais como o óleo utilizado na frota de máquinas.

Tal projeto contempla o § 6º do art. 19 da Lei 12.305/2010 que determina que o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate do desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Visando capacitar e motivar os profissionais que trabalham com limpeza, recomenda-se que as Secretarias de Obras organizem palestras/treinamentos a cada início de semestre, expondo os procedimentos de trabalho, disponibilizando equipamentos de proteção individual e reforçando a importância da limpeza urbana para o saneamento ambiental do município.

Para evitar a contaminação dos resíduos sólidos domésticos recicláveis, propõe-se que seja disponibilizado nas Unidades de Saúde pontos de entrega de perfurocortantes, resíduos de curativos, medicamentos com prazo de validade vencido, entre outros, que são gerados em pequena quantidade pela população. Salienta-se que esta coleta deve abranger apenas a comunidade, sendo proibida a coleta de resíduos de estabelecimentos particulares, como laboratórios, consultórios clínicos e empresas, os quais são responsáveis legais pela destinação dos seus resíduos.

Sugere-se que seja organizado anualmente um Seminário Municipal para realização de discussões e avaliação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, envolvendo todos os setores públicos, Conselho Municipal de Saneamento, setores privados e comunidade em geral. O seminário deverá contemplar temas de importância significativa, conforme exemplificado no Quadro 18.



**Quadro 18 - Temas que podem ser levantados e discutidos no Seminário Técnico de resíduos Sólidos. Fonte: UNESC/IPAT, 2010.**

Programação de Seminário Técnico
Origem e geração de resíduos sólidos: responsabilidades e atribuições; Caracterização e classificação física, química e biológica do lixo; Gerenciamento do sistema de limpeza urbana; Atividades de limpeza pública - (varrição); Acondicionamento, coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos (todas as classes); Redução no consumo, segregação na fonte geradora: não mistura, e coleta seletiva; Sistema de deposição e armazenamento (contenedores) – PEV (Posto de Entrega Voluntária) ou LEV (Local de Entrega Voluntária); Especificação técnica de equipamentos de limpeza urbana; Roteiros de coleta normal e de coleta seletiva; Formas de tratamento do lixo; Trabalho e Educação Ambiental, Mobilização e Sensibilização Comunitária.

Se tratando da utilização de folders, pode-se ressaltar que a mesma é a ferramenta das mais utilizadas durante um processo de EA. Porém, foi observado que no início de alguns programas a população não respondeu às informações dos folhetos e cartazes, ou seja, a divulgação de informações não é por si só educativa, cabendo a orientação de educadores capacitados. Para a divulgação da coleta seletiva o importante é transmitir toda a informação necessária de forma clara e precisa, em formato atraente e linguagem acessível a todos, considerando a enorme diversidade sociocultural brasileira (CEMPRE, 1999). Devem ser informados nos panfletos horários e dias de coleta e a forma correta de separação dos resíduos sólidos, mostrando ao cidadão os benefícios para o meio ambiente, sua cidade e seu bem estar. Juntamente aos folhetos, pode-se distribuir objetos educativos como ímãs de geladeira, buttons e adesivos, os quais também irão conter as informações dos dias e horas de coleta. Alguns exemplos de folders utilizados em cidades brasileiras estão sendo apresentados a seguir, nas Figura 107, Figura 108, Figura 110, Figura 111, Figura 112 e Figura 113.

Não jogue no lixo Pilhas, Baterias ou Lâmpadas. Estes materiais devem ser levados aos Postos de Recolhimento.

**LÂMPADAS FLUORESCENTES**

Leve ao local de coleta. Embale separadamente as lâmpadas fluorescentes queimadas ou quebradas para evitar acidentes e deposite no local onde comprou.

As fluorescentes contêm mercúrio que causa danos aos seres humanos e ao meio ambiente.

Entregue no local de Coleta.

**ÓLEOS FRITURAS**

Após utilizar o óleo, deixe-o esfriar, misture os restos de alimentos e amasse numa garrafa plástica. Depois leve o óleo armazenado num ponto de coleta.

01 litro de óleo contamina 11 milhão de litros de água.

A SIMMA possui Posto de Coleta.

**ELETRO-ELETRÔNICOS**

Entregue nas campanhas específicas de coleta desses equipamentos.

Aparelhos eletrônicos também possuem substâncias tóxicas que poluem o meio ambiente e prejudicam a saúde humana.

Aguarde a próxima Campanha de Coleta!

**PILHAS BATERIAS**

Entregue no local de Coleta.

Pilhas e Baterias possuem substâncias tóxicas que contaminam o meio ambiente e causam danos irreversíveis à saúde.

Procure utilizar Pilhas e Baterias Recarregáveis!

**LIXO SECO PRA CÁ!**

**ORGÂNICO PRA LÁ!**

**LIXO SECO**

PAPEL - PAPELÃO  
PLÁSTICO - ISOPOR  
METAIS - ALUMÍNIO  
VIDROS - LATAS

**LIXO ORGÂNICO**

RESTOS DE ALIMENTOS  
CASCAS DE FRUTAS  
FEZES DE ANIMAIS  
BORRÃO DE CAFÉ  
ERVA-MATE

**COLETA LIXO SECO**

	2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA
<b>MANHÃ</b> a partir das 07h	Atiradega	Simonaggio	Vale Verde Brasília São José	Borghetto RST 470 Tamarandá	RST 470 Três Lagos Champagne Simonaggio Vale dos Pinheiros
<b>TARDE</b> a partir das 13h	Bela Vista I e II Lot. Toan	Vale dos Pinheiros (Onisco e Amônia)	São Miguel Fenachamp Silo - Capu Ferroviário Av. Roca do Sol	Juventude Chicaras Pederferro V. Pinheiros Garbalândia	São Francisco
<b>DIÁRIA</b> a partir das 07h	RUAS CENTRAIS				

**COLETA NO INTERIOR**

1ª SEXTA-FEIRA | mês, a partir 13h: São Roque  
 2ª SEXTA-FEIRA | mês, a partir 13h: Maracoma, Linha Camargo, São Gotardo, São Pantaleão, Linha Araujo e Souza, São Antônio de Araripé, São Luiz de Ararapé  
 3ª SEXTA-FEIRA | mês, a partir 13h: S. Gabriel, Marcolino Dias, Linha Bai, São Alexandre, S. José de Costa Real, Linha Presidente Soares, Linha Anunciada e S. Jorge

**COLETA ORGÂNICO**

	2ª FEIRA	4ª FEIRA	6ª FEIRA	3ª FEIRA	5ª FEIRA	SÁBADO
<b>MANHÃ</b> a partir das 6h30	Atiradega Bela Vista I Bela Vista II Rota do Sol IV Fenachamp (2ª e 5ª feir)	Lot. Toan Três Lagos São Francisco	Juventude Lot. Pederferro Vale dos Pinheiros Chicaras São José	Guarani - Brasília Santa Teresinha Lot. Santa Júlia Lot. Cabrer		
<b>TARDE</b> a partir das 12h	Tamarandá	Garbalândia Borghetto RST 470	São Miguel Tamarandá	São Miguel Garbalândia Borghetto RST 470		
<b>DIÁRIA</b> a partir das 07h	CENTRO, CHAMPAGNE, CAIURÉ, GLÓRIA, FERROVIÁRIO, SIMONAGGIO					

Figura 107 - Folder utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Garibaldi – SC.

**FIQUE ATENTO PARA OS DIAS E HORÁRIOS EM QUE O CAMINHÃO DA COLETA IRÁ PASSAR NA SUA RUA.**

A coleta inicia dia 8 de agosto respeitado o seguinte roteiro:

Dia da semana	Local	A partir das
Todos os dias	<b>CENTRO COMERCIAL</b> RUA FRANCISCO ESTRELA, JARDIM ESCOBARINO, CORONEL BERTAGIO E AVENIDA BRASIL	17:00 Horas
Segunda-feira	BAIRRO SÃO FRANCISCO	07:00 Horas
Terça-feira	BAIRROS PROGRESSO E PERPETUO SOCORRO	07:00 Horas
Quarta-feira	BAIRROS BRASÍLIA E CENTRO	07:00 Horas
Quinta-feira	BAIRRO CRUZEIRO	07:00 Horas
Sexta-feira	BAIRRO SANTA CATARINA	07:00 Horas

**FIQUE DE OLHO**

Este é o veículo que fará a Coleta Seletiva de Lixo Doméstico.

**INFORMAÇÕES**

Acesso: [www.sao.lourenco.sc.gov.br](http://www.sao.lourenco.sc.gov.br)  
 ou ligue 3344-8500  
 (Secretaria Municipal do Desenvolvimento Urbano)

**Coleta Seletiva de Lixo Doméstico**

Use • Separe • Recicle  
 Você também é responsável

**LIXO SECO**

PAPEL  
PLÁSTICO  
METAL  
VIDRO

**LIXO ÚMIDO**

ORGÂNICOS

**São Lourenço**  
Quem ama, cuida!

Figura 108 - Folder utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em São Lourenço do Oeste – SC.

Cronograma da Coleta	
Bairros	Dias da Semana
Centro Baixada Figueira	Segundas-Feiras
Estação Das Damas Rio América	Terças-Feiras
Centro Baixada Figueira	Quintas-Feiras

**Horário da Coleta:** 08:00 às 14:00h

**Reciclagem**  
 A reciclagem no Brasil, assim como em outros países, é fonte de desenvolvimento econômico por meio da coleta de papel, plástico, vidro, metal e outros.

**LIXO RECICLÁVEL**  
 Estes são os materiais que podemos separar para a reciclagem.

**PAPEL**  
 Jornais, Listas Telefônicas, Folhetos, Folhas de Caderno, Revistas, Folhetos, Folhas de Rascunho, Papelão de Embutido, Caixas de Papelão, Embalagens Tetra Pak.

**PLÁSTICO**  
 Garrafas e Embalagens Plásticas, Tubos e Canos, Potes de Creme e Shampoo, Bales, Bacias, Brinquedos, Sacos e Sacolas.

**VIDRO**  
 Potes, Jarros, Vidros de Conserva, Vidros de Produção de Limpeza, Cascos e Garrafas em geral. Não coloque vidro quebrado.

**METAL**  
 Latas de Alumínio - cerveja e refrigerante, Latas de Lata - conserva de alimentos, arames, fios, pregos, parafusos, panelas, chumbo, bronze, ferro, cobre.

**LIXO NÃO-RECICLÁVEL**  
 O LIXO NÃO-RECICLÁVEL é composto por resíduos orgânicos (basicamente restos de alimentos) e resíduos (papel higiênico, fraldas descartáveis, lâminas de barbear, panos velhos etc.). Esses resíduos continuarão sendo coletados pelo caminhão de lixo comum. Os horários e a frequência de coleta continuam os mesmos.

**LIXO ORGÂNICO**  
 Restos de comida, cascas de frutas e verduras, etc, podem ser depositados num quibala se transformando em composto orgânico (adubo).

**PILHAS E BATERIAS**  
**LÂMPADAS FLUORESCENTES**

**EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS**

**Fique atento:**  
 DEPOSITE SEU LIXO RECICLÁVEL APENAS NOS DIAS ESPECÍFICOS DA COLETA SELETIVA NO SEU BAIRRO

**NÃO ESQUEÇA:** Para que o material reciclável tenha valor é necessário que esteja limpo. Lave as embalagens, não misture papel sujo ou molhado com papel limpo e seco. Tomando esses cuidados estaremos economizando recursos naturais e diminuindo a poluição.

Forme parceria com a COOPERAMÉRICA  
**DISK-COLETA SELETIVA**  
 9962.0305

COOPERAMÉRICA  
 Cooperativa de Catadores do Rio América

Figura 109 - Folder utilizado para coleta seletiva do Cirsures. Urussanga, 2010.

**GOIÂNIA COLETA SELETIVA**

**RECICLÁVEIS**  
 PAPEL PLÁSTICO  
 VIDRO METAL

**ORGÂNICOS E OUTROS**

**SUA ATITUDE GARANTE MAIS QUALIDADE DE VIDA**

Goiania COLETA SELETIVA  
 COMMISSÃO SOLIDÁRIO E AMBIENTAL

INFORMAÇÕES:  
 3524-8500 e 3524-1166  
 www.goiania.gov.br

Prefeitura Goiania  
 O trabalho que você vê

**COLETA SELETIVA**  
 • Lata • Papel • Ferro • Papelão • Vidro  
 • Alumínio • Plástico • Jornal e revista

**PEV**  
 PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA

**CAMPO BOM**  
 Meio ambiente

Figura 110 - Folders utilizados para campanha educativa de coleta seletiva em Pontos de Entrega Voluntária – PEV nas cidades de Goiânia – GO e Campo Bom – RS.



Figura 111 - Folders utilizados pra campanha educativa de coleta seletiva em Uruguaiana- RS.



Figura 112 - Imã e adesivo utilizados para campanha educativa de coleta seletiva em Forquilha – SC.

Concursos podem ser instituídos para a criação de logotipos e slogan e um personagem mascote da campanha de coleta seletiva (Figura 113), nas escolas e

comunidade, de modo que haja interação dos participantes no planejamento do projeto.



Figura 113 - Mascote da coleta seletiva Seletinho – Campinas (SP) e Zécológico – São Gonçalo – RJ.

Alguns slogans utilizados em campanhas educativas de coleta seletiva serão apresentados a seguir:

- Cidadão que separa é cidade que preserva!
- Cidadão que separa lixo preserva o meio ambiente!
- Separar é incluir!
- Mais ação é inclusão!
- Mais atitude, menos lixo!
- Recicle seus hábitos, separe seu lixo!
- Coleta seletiva: Participe desta ação sustentável você também!
- Eu quero coleta seletiva também!
- O sucesso da Coleta seletiva depende de TODOS!
- Separando por um futuro melhor!
- Seu lixo tem valor para a cooperativa, separe!
- Participe da coleta seletiva no seu município!
- Difícil é não ajudar!

Para Grimberg e Blauth (1998) a motivação da comunidade para a separação de materiais está ligada à qualidade da coleta, cumprimento de horários pré-estabelecidos e divulgados e a garantia da destinação alternativa para os materiais coletados, bem como, o trabalho contínuo de educação ambiental. Programas que possuem também um bom canal de comunicação e de atendimento à comunidade como um “Tele Reciclagem”, têm sua credibilidade e, portanto, seus resultados fortalecidos.

#### **4.12 Fontes de Captação de recursos para resíduos sólidos, saneamento ambiental e inclusão social**

Para atingir as metas, programas e ações propostos no Plano ressalta-se a importância dos municípios e principalmente do consórcio – que tem prioridade absoluta na captação de recursos direcionados a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – capturem recursos junto aos órgãos estaduais e federais.

A distribuição de competências entre os órgãos federais para atuação na área de resíduos sólidos urbanos é estabelecida através do número de habitantes de cada município, de acordo com dados do IBGE – Censo de 2000. Desta forma, os municípios que compõem o consórcio, bem como o próprio Cirsures, devem ser atendidos prioritariamente pelo Ministério da Saúde através da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, que atende municípios de até 50.000 habitantes.

No Quadro 19 apresentam-se algumas instituições onde é possível captar recursos para investimentos na gestão de resíduos sólidos.

**Quadro 19 – Instituições de fomento.**

Instituição	BNDES
Endereço	Avenida República do Chile, 100, Rio de Janeiro
Telefone	55 21 2172-7447
Objetivos	O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, empresa pública federal, através da linha de financiamento voltada para Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos, apoia projetos de investimentos públicos ou privados, que contribuam para o acesso a universalização aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas degradadas. A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia, entre outros, investimentos relacionados aos resíduos sólidos. O BNDES também conta com a linha de financiamento Projetos Multisetoriais Integrados Urbanos, que atua nos problemas sociais abrangendo soluções para vários tipos de carências, dentre elas está

	incluso o saneamento básico.
Site	<a href="http://www.bndes.gov.br">http://www.bndes.gov.br</a>
Instituição	Caixa Econômica Federal
Endereço	Av. Rio Branco, 174, Rio de Janeiro
Telefone	Capital (21) 532-2728 Interior 0800 22 2728
Objetivos	<p>A Caixa Econômica Federal possui a linha de financiamento Programa Saneamento Ambiental Urbano que visa ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento básico em municípios com população acima de 30.000 habitantes. O Programa tem gestão do Ministério das Cidades e é operado com recursos do Orçamento Geral da União.</p> <p>Os municípios que aderirem a essa linha de financiamento devem contar com contrapartida.</p>
Site	<a href="http://www.caixa.gov.br/">http://www.caixa.gov.br/</a>
Instituição	FUNASA
Endereço	SAUS Quadra 4, Bloco N, Edifício Sede, Brasília
Telefone	(61) 3314-6362/6466
Objetivos	<p>A FUNASA - Fundo Nacional de Saúde - é um órgão executivo do Ministério da Saúde, sendo uma das instituições do Governo Federal que tem como objetivo promover a inclusão social por meio de ações de saneamento para prevenção e controle de doenças.</p> <p>Os investimentos realizados pela FUNASA visam intervir no meio ambiente, na infraestrutura e nas condições de vida de populações vulneráveis. Atende municípios com até 50 mil habitantes, prioritariamente.</p> <p>Os recursos repassados aos municípios são a fundo perdido, sendo que geralmente os mesmos devem prever uma contrapartida.</p> <p>Entre as áreas de atuação a Funasa está implantando, ampliando ou melhorando os sistemas de tratamento e destinação de resíduos sólidos.</p>
Site	<a href="http://www.funasa.gov.br/">http://www.funasa.gov.br/</a>
Instituição	Ministério do Trabalho e Emprego
Endereço	Esplanada dos Ministérios, Bloco F, Brasília
Telefone	(61) 2031-6000
Objetivos	<p>O Ministério do Trabalho e Emprego tem linhas de crédito social, que visam à inclusão social de catadores.</p> <p>Anualmente o ministério lança Edital para: Integração e Suporte à Ação de Fomento a Empreendimentos Econômicos Solidários e Redes de Cooperação Constituídas por Catadores e Catadoras de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.</p>
Site	<a href="http://www.mte.gov.br/">http://www.mte.gov.br/</a>
Instituição	Ministério das Cidades
Endereço	Quadra I, Lote 01/06, Bloco H, Ed. Telemundi II, Brasília
Telefone	(61) 2108-1971
Objetivos	Através do Programa Manejo de Resíduos Sólidos o Ministério das

	<p>Cidades apoia a implementação e implantação dos sistemas de limpeza urbana, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento dos resíduos, visando a inclusão e emancipação de catadores e encerramento de lixões.</p> <p>Os recursos são oriundos do Orçamento Geral da União. Os destinatários dos recursos são: municípios com população acima de 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas, de Regiões Integradas de desenvolvimento ou de Consórcios Públicos com população superior a 150 mil habitantes.</p>
Site	<a href="http://www.cidades.gov.br">http://www.cidades.gov.br</a>
Instituição	Ministério do Meio Ambiente
Endereço	Esplanada dos Ministérios, Bloco B, Brasília
Objetivos	<p>O Fundo Nacional de Meio Ambiente é uma unidade do Ministério do Meio Ambiente, que tem como missão contribuir, como agente financiador, por meio da participação social, para a implementação da Política Nacional de Meio Ambiente.</p> <p>O FNMA lançou a Demanda Espontânea 2012/2013, para que os municípios encaminhem projetos para captação de recursos. Os projetos devem ser cadastrados através do Siconv no período de 02/01/2013 a 22/02/2013. Podem submeter projetos instituição pública municipal, consórcios públicos e cooperativas.</p>
Site	<a href="http://www.mma.gov.br/">http://www.mma.gov.br/</a>
Instituição	Ministério da Justiça
Endereço	Esplanada dos Ministérios, Bloco T, Ed. Sede, Brasília
Telefone	61 2025-3587
Objetivos	<p>O Fundo de Defesa de Direitos Difusos, do Ministério da Justiça, através de seu Conselho Federal Gestor, seleciona projetos, por meio de edital, de algumas áreas entre elas a área de meio ambiente. Dentro desta área os recursos podem ser aplicados para ações de manejo e gestão de resíduos sólidos.</p> <p>Os recursos são oriundos de multas aplicadas decorrentes da violação de direitos difusos.</p> <p>Poderão receber recursos pessoas de direito pública das esferas municipal, estadual e federal.</p>
Site	<a href="http://portal.mj.gov.br">http://portal.mj.gov.br</a>



## 5 REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-10.004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-12.807**: Resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 3 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-12.809**: Manuseio de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.4 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-12.810**: Coleta de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 3 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-12.980**: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 6 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-13.463**: Coleta de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 1995. 3 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-13.853**: Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurocortantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 4 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-14.599**: Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 15 p.
- BARROS, R. T. V; MÖLLER, L. M. Limpeza Pública. In: BARROS, R. T. V; CHERNICHARO, C. A. L; VON SPERLING, M. (ed.). **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios**. Belo Horizonte, 1995. v. 2, p.181-208.
- BESEN, Gina Rizpah. A questão da coleta seletiva formal. In: Philippi JR, Arlindo (coord.) (et al). **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Barueri, SP: Manole, 2012. 389-414 p.
- BIAVA, Thiago Maragno; KRAVETZ, Márcia Cristiane. **Composição Física dos Resíduos Sólidos Urbanos Coletados no Programa de Coleta Seletiva do Município de Urussanga – SC. 2011**.
- BIDONE, Francisco Ricardo Andrade (Coord.). **Resíduos Sólidos provenientes de coletas especiais**: eliminação e valorização. Rio de Janeiro: RIMA, 2001. 218 p.
- BLAUTH, Patrícia. **Usinas**: Coleta Seletiva ou Usina de Reciclagem e Compostagem?. Disponível em:  
<[http://www.lixo.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=145&Itemid=253](http://www.lixo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=145&Itemid=253)>. Acesso em 23 jan. 2012.

BOSCOV, Maria Eugenia Gimenez. **Geotecnia ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 248 p.

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 422, de 23 de março de 2010**. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Disponível em:  
<[http://www.anamma.com.br/imagens\\_conteudo/userfiles/res42210.pdf](http://www.anamma.com.br/imagens_conteudo/userfiles/res42210.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2012.

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012**. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>. Acesso em: 21 set. 2012.

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 431, de 24 de maio de 2011**. Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>. Acesso em: 21 set. 2012.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília/DF, 2002. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Acesso em: 24 set. 2012.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Brasília/DF, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 27 set. 2012.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução 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. Brasília/DF, 2003. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res03/res33403.xml>>. Acesso em: 27 out. 2012.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 348, de 5 de julho de 2004**. Altera a Resolução CONAMA nº 307, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília/DF, 2004. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 26 out. 2012.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução 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. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 13 set. 2012.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Nº 362, de 23 de junho de 2005**. Estabelece que todo óleo de 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. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res36205.xml>>. Acesso em: 30 set. 2012.

BRASIL. 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. Disponível em:  
<<http://www.cntdespoluir.org.br/Downloads/res41609.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2012.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2009**. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, 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 Implementação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: 13 out. 2012.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 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. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1024358/lei-12305-10>>. Acesso em: 13 set. 2012.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm)>. Acesso em: 27 set. 2012.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: DOU, 5 jan 2007. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 13 set. 2012.

BRASIL. **Lei 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. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>>. Acesso em: 21 set. 2012.

BRASIL. **Lei 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. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L9795.htm)>. Acesso em: 06 ago. 2012.

BRASIL. **Lei nº 9.974 de 6 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm)>. Acesso em: 19 set. 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Departamento de Articulação Institucional. **Diretrizes para ações de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento – Documento de referência conceitual**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009. 60 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Manual para Implantação de Compostagem e coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 75 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Manual para Implantação de Sistema de Gestão de Resíduos de Construção Civil**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 54 p. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu\\_urbano/\\_arquivos/4\\_manual\\_implantao\\_sistema\\_gesto\\_resduos\\_construo\\_civil\\_cp\\_125.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/4_manual_implantao_sistema_gesto_resduos_construo_civil_cp_125.pdf)>. Acesso: 10 dez. 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Modelo Tecnológico e de Gestão para Manejo de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Política Nacional de Resíduos Sólidos. Destaques da Lei nº 12.305/10 e de seu Decreto Regulamentador nº 7.404/10**. Brasília, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; ICLEI, GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação**. Brasília, 2012. 156 p.

BRASIL. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA. **Resolução nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: <[http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/legislacao/arquivos/RDC\\_306\\_ANVISA.pdf](http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/legislacao/arquivos/RDC_306_ANVISA.pdf)>. Acesso em: 09 out. 2012.

BRINGHENTI, J. R.; LIMA, C. R.; FERREIRA, E. Z.; ZANDONADE, E.; BRAGA, F.S.; GUNHER, W.M.R. **Estabelecimento de Indicadores nos processos de Coleta Seletiva**. 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais... Rio de Janeiro. 2003

**Caixa Econômica Federal:** Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: <[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/assistencia\\_tecnica/produtos/repasses/residuos\\_solidos\\_urbanos/index.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/residuos_solidos_urbanos/index.asp)>. Acesso em: 01 set. 2012.

CAMPANI, D.B.; RAMOS G.G.C. **Indicadores Sócio- Ambientais para a Coleta Seletiva – O Estado da Arte**. Tocantins: ABS, Anais.. IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos: por uma gestão integrada e sustentável. 22 a 25 de outubro de 2008. Palmas – TO. Centro Integrado de Ciências, Cultura e Artes da Universidade Federal de Tocantins – Cuica. 5 p.

CAMPANI, Darci B; NETO, Bruno S. Remuneração da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos. In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Lei Nacional de Saneamento Básico: Perspectiva para as políticas e a gestão dos serviços públicos – Livro III**. Brasília: Editora, 2009. p. 511-519.

CARRER, Gustavo. Estudo de Implantação de Coleta Seletiva no Bairro Horizonte, Município de Cocal do Sul, SC. 2010. 115 f. TCC (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

CIRSURES – Consórcio Intermunicipal de Resíduos Urbanos da Região Sul. **Relatório e Cronograma das Atividades de Recuperação dos Lixões**. Urussanga, novembro de 2006.

COMPANHIA DE POLÍCIA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DR FRITZ MULLER. Vistoria para fins de levantamento relativo ao tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos: Morro da Fumaça. 2000.

Composição Física dos Resíduos Sólidos Urbanos Coletados no Programa de Coleta Seletiva do Município de Urussanga – SC. 2003.

CONSONI, Ângelo José; PERES, Clarita Schwartz. Origem e Composição do Lixo. In: JARDIM, Niza Silva et al.. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT, 1995. p. 21-35.

DIAS, Genebaldo Freire. A situação da Educação Ambiental no Brasil é fractal. In: Brasil. **Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, 2001. p. 71-75.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental** princípios e práticas. 6 ed. São Paulo: Gaia, 2000. 550 p.

FRANCISCO, Fabiana S. Magagnin. **Proposta de um Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2009. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Ministério da Saúde. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/internet/index.asp>. Acesso em: 14 set. 2012.

GARCIAS, Carlos Mello. **Indicadores de Qualidade dos Serviços e Infra-Estrutura Urbana de Saneamento**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1992. Disponível: <[http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs\\_Petreche/BT75-%20Garcias.pdf](http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs_Petreche/BT75-%20Garcias.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2012.

GRIMBERG, Elisabeth (org.), BLAUTH, Patricia (org.). **Coleta Seletiva: Reciclando materiais, reciclando valores**. São Paulo, Pólis, 1998. 104 p.

GRIPPI, Sidney. **Lixo: reciclagem e sua história**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001. 134 p.

GUADAGNIN, M. R. Caracterização de Resíduos Sólidos Domiciliares dos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza do Estado de Santa Catarina, Brasil. In: VI SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS, 2002, Gramado - RS. **VI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos: Resíduos Sólidos Urbanos Especiais**. Gramado - RS, 2002.

GUADAGNIN, M. R. et al.. Classificação, determinação e análise da composição gravimétrica dos resíduos urbanos dos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza, do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Universidade do Extremo Sul Catarinense, v. 7, n. 2, 2001.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default2.php>>. Acesso em: 23 set. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2008**. Rio de Janeiro 2010. <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2012.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Planos Municipais ou Regionais: Exigência Legal**. Julho de 2009. Disponível em: <[http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/Cartilha\\_de\\_saneamento.pdf](http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/Cartilha_de_saneamento.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2012.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Criciúma, SC. **Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**. Criciúma, 2009. 93 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Forquilha, SC. **Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**. Criciúma, 2010. 100 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Siderópolis, SC. **Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**. Criciúma, 2011. 129 p.

LANFREDI, Geraldo Ferreira. **Política Ambiental: busca de efetividade de seus instrumentos**. 2ed. São Paulo: editora Revista dos Tribunais. 2007. 350 p.

LANZA, Vera Christina Vaz; CARVALHO, André Luciano de; ALVIM, Riordan Vargas. **Orientações Técnicas para Operação de Aterro Sanitário**. Fundação Estadual de Meio Ambiente. Belo Horizonte: FEAM, 2005. 32 p.

LIPOR – Serviços Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto. Gestão do Projecto e Redacção de Conteúdos: Márcia Moreno. **Guia para uma Gestão Sustentável dos resíduos**. Baguim do Monte: Portugal, LIPOR, 2009. 148 p.

LUCA, Giuliano de. Seis municípios e uma solução. Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul é referência no Brasil. **Liderança Empresarial**. Criciúma: ACIC, n 35, 2012, p. 18-19.

MAGALHÃES, Teia. Manejo de resíduos sólidos: sustentabilidade e verdade orçamentária com participação popular. In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Lei Nacional de Saneamento Básico: Perspectiva para as políticas e a gestão dos serviços públicos – Livro III**. Brasília: Editora, 2009. p. 520-529.

MARQUES NETO, José da Costa. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos, SP: RIMA, 2005. 152 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. ICLEI – Brasil. **Curso Básico de Ensino à Distância Sobre Gestão de Resíduos Sólidos**. Projeto GeRes – Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília: MMA/ICLEI- Governos Locais pela Sustentabilidade, 2012. Disponível em: <<http://eadresiduos.org.br>>. Acesso: 20 set. 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Apoiando a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: do nacional ao local. Brasília: MMA/ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, 2012. 157 p. ISBN: 978-85-99093-21-4. Disponível em: <[http://www.iclei.org.br/residuos/wpcontent/uploads/2012/03/ManualPlanosResSolidos\\_GeRes\\_final.pdf](http://www.iclei.org.br/residuos/wpcontent/uploads/2012/03/ManualPlanosResSolidos_GeRes_final.pdf)>. Acesso: 12 nov. 2012.

MONTEIRO, J. H. P. et al.. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**, Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 204 p.

MONTEIRO, Teófilo Carlos do Nascimento (coord.). **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais e Impacto Ambiental**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2001. 417 p.

MORAES, Roberto Santos et al. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas: Metodologia e Elaboração**. Santo André, SP: SEMASA Saneamento Ambiental, 2001. Disponível em:

<[http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/Publicar\\_Internet/trabalhos/trabalho\\_72.pdf](http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/Publicar_Internet/trabalhos/trabalho_72.pdf)>. Acesso em: 19 out. 2012.

MORRO DA FUMAÇA. **Lei Complementar nº 002, de 21 de dezembro de 2009.** Dispõe sobre o sistema tributário municipal de Morro da Fumaça e as normas gerais de direito tributário aplicável ao Município.

MORRO DA FUMAÇA. **Lei nº 1.129, de 17 de dezembro de 2003.** Institui o Código de Posturas do Município de Morro da Fumaça e dá outras providências.

MORRO DA FUMAÇA. **Meio Ambiente x Educação Ambiental, qualificando a vida através de cidadania e preservação.** FUMAF – Fundação Municipal de Meio Ambiente de Morro da Fumaça. 2011. 231 p.

MORRO DA FUMAÇA. Secretaria de Obras, Viação e Serviços Públicos. **Projeto de um Aterro Controlado de Resíduos Urbanos.** Novembro de 1995.

NAIME, Roberto. **Gestão de resíduos sólidos:** uma abordagem prática. Novo Hamburgo, RS: FEEVALE, 2005. 134 p.

NAIME, Roberto; GARCIA, Ana Cristina. Propostas para o Gerenciamento dos resíduos de lâmpadas fluorescentes. **Revista Espaço para a saúde**, Londrina, v.6, n.1, p. 1-6, dezembro 2004. Disponível em: <<http://www.ccs.uel.br/espacoparasaude/v6n1/propostas.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2012.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Saneamento.** Disponível em: <<http://www.who.int/topics/sanitation/en/>>. Acesso em: 26 set. 2011.

PARRA, Rogério et al. Acondicionamento e Coleta do Lixo. In: VILHENA, André (coord.). **Lixo Municipal:** Manual de Gerenciamento Integrado. 3 ed, São Paulo, CEMPRE. 2010. 43-74 p.

PEREIRA, A. V. R. P. **Indicador para Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos.** 2005. 139f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PHILIPPI JR, A.; AGUIAR, A. O. Resíduos Sólidos: Características e Gerenciamento. In: PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** São Paulo, 2005. p. 267-321.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLEZ, Juan Luiz Rodrigues. **Elementos para a Organização da Coleta Seletiva e Projeto dos Galpões de Triagem.** Novembro de 2008. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/ManualColetaSeletiva.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/ManualColetaSeletiva.pdf)>. Acesso em: 05 set. 2012.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ALAGOINHAS. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas**. TOMO I, vol. I. REIS, Maria G. de Castro MORAES, Luiz R. Santos (Coord.). Salvador: UFBA, 2004.

PREMIER ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA. Projeto de cooperação técnico-científico entre o Ministério Público de Santa Catarina e Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – seção Santa Catarina. **Relatório final**. Relatório contendo os resultados do plano de pesquisa. Convênio MP-SC (FRBL)/ABES-SC convênio nº 01/2012/FRBL processo nº 049/2010 julho/2012. Florianópolis: MPSC/ABES-SC, Julho 2012. 138 p.

RODRIGUES, T. A. **Diagnóstico dos resíduos de construção civil e demolição no município de Criciúma, SC**: Proposta para o plano integrado de gerenciamento. 2006. 162 p. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Criciúma.

ROSA, Fernando Reus da. **Identificação e Cadastramento de Áreas de Descarte Irregular de Resíduos de Construção e Demolição na Região da AMREC, Santa Catarina**. Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC. Curso de Engenharia Ambiental. Criciúma, 2011.

SANTA CATARIANA. **Decreto 3.272, de 19 de maio de 2010**. Fixa critérios básicos sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS referente a resíduos sólidos urbanos municipais, previstos nos arts. 265 e 266 da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente. Disponível em: <[http://www.sds.sc.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=24&limit=25&limitstart=0&order=name&dir=ASC&lang=>](http://www.sds.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=24&limit=25&limitstart=0&order=name&dir=ASC&lang=>)>. Acesso em: 03 set. 2012.

SANTA CATARIANA. **Decreto 6.215, de 27 de dezembro de 2002**. Regulamenta a Lei nº 12.375 de 16/07/2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências. Disponível em: <[http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd\\_carboniferas/residuo/decreto\\_estadual\\_6215-2002.pdf](http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd_carboniferas/residuo/decreto_estadual_6215-2002.pdf)>. Acesso em: 03 set. 2012.

SANTA CATARIANA. **Lei nº 12.375, de 16 de julho de 2002**. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências. Disponível em: <[http://criciuma.sc.gov.br/uploaded/famcri/legest/leiestadual\\_12375.pdf](http://criciuma.sc.gov.br/uploaded/famcri/legest/leiestadual_12375.pdf)>. Acesso em: 03 set. 2012.

SANTA CATARINA. **Lei nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000**. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências. Florianópolis: ALESC/Div. Documentação, DO. 16.334 de 18/01/2000.

SANTA CATARINA. **Lei nº 12.863, de 12 de janeiro de 2004**. Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas

baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências. Florianópolis: ALESC/Div. Documentação, DO. 17.313 de 13/01/2004.

SANTA CATARINA. **Lei nº 13.517, de 04 de outubro de 2005.** Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências. Florianópolis: ALESC/Div. Documentação, 2005.

SANTA CATARINA. **Lei nº 13.558, de 17 de novembro de 2005.** Dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental - PEEA - e adota outras providências. 84

SANTA CATARINA. **Lei nº 14.330, de 18 de janeiro de 2008.** Institui o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal, Animal e de Uso Culinário. ALESC/Coord. Documentação. DO: 18.284 de 18/01/08.

SANTA CATARINA. **Lei nº 14.496, de 07 de agosto de 2008.** Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências. Alesc/Coord. Documentação. DO:18.420 de 08/08/08.

SANTA CATARINA. **Lei Nº 14.675, de 13 de abril de 2009.** Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. *Florianópolis/SC, 2009.* Disponível em: <[http://www.sc.gov.br/downloads/Lei\\_14675.pdf](http://www.sc.gov.br/downloads/Lei_14675.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2012.

SANTA CATARINA. MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA. Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente. **Guia do Saneamento Básico:** perguntas e respostas. Coord. Geral do Promotor de Justiça Luís Eduardo Couto de Oliveira Souto, supervisão da Subprocuradoria Geral de Justiça para Assuntos Jurídicos e apoio da Procuradoria-Geral de Justiça. Florianópolis: Coordenadoria de Comunicação Social, 2008. 80 p.

SISINNO, Cristiana Lucia Silveira; OLIVEIRA, Rosália Maria de (Org.). **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar.** Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2002. 138 p.

TAKAYANAGUI, Ângela M. Magosso. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. In: PHILIPPI JR, Arlindo (Editor). **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** Barueri, SP: Manole, 2005. p. 323-374.

URUSSANGA. **Lei nº 777, de 30 de dezembro de 1980.** Institui o Código Tributário do município de Urussanga.

URUSSANGA. **Lei Ordinária nº 2335, de 07 de julho de 2008.** Dispõe sobre o descarte de lâmpadas, baterias, e outros tipos de acumuladores de energia no âmbito do município e da outras providências. Disponível em: <<http://www.urussanga.sc.gov.br/conteudo/?item=16496&fa=3&cd=34742>>. Acesso em: 04 set. 2012.

VERDIERI, M.D.; SANTOS NETO, A.B.S.; FIORI, M.A. Blocos de pavimentação produzidos com agregados reciclados a partir do entulho da construção civil. In: **IBRACON 2002 - Congresso Brasileiro do Concreto**. Belo Horizonte. 17 a 22 de Agosto de 2002.

VILHENA, André (org.). **Guia da Coleta Seletiva de Lixo**. São Paulo: CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, 1999. 83 p.

VILHENA, André; D'ALMEIDA, Maria Luiza Otera. Processamento do Lixo. In: VILHENA, André (coord.). **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 3 ed, São Paulo, CEMPRE. 2010. 75-86 p.

ZANTA, V. M.; MARINHO, M. J. M. do R.; LANGE, L. C.; PESSIN, N. Resíduos Sólidos, Saúde e Meio Ambiente: Impactos associados aos lixiviados de aterro sanitário. In: CASTILHOS JUNIOR, Armando B. (Coord.). **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários**. Rio de Janeiro: ABES, 2006. p. 1-15.

ZANTA, Viviana Maria. Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Urbana. In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Lei Nacional de Saneamento Básico: Perspectiva para as políticas e a gestão dos serviços públicos – Livro II**. Brasília: Editora, 2009. p. 297-304.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia F. Alves. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JUNIOR, Armando B. (Coord.). **Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, RIMA, 2003. p. 1-18.

ZANTA, Viviana Maria; MARINHO, Maria Jose Marinho do Rego Marinho; LANGE, Liséte Celina; PESSIN, Neide. **Resíduos Sólidos, Saúde e Meio Ambiente: Impactos Associados aos Lixiviados de Aterro Sanitário**. In: CASTILHOS JÚNIOR, Armando Borges de. (Org.) PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários. Florianópolis: ABES, 2006. 01-15 p.

## ANEXOS

ANEXO I  
DOCUMENTOS RELATIVOS ÀS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

## ANEXO II

### ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

### ANEXO III

## MODELO DE FORMULÁRIO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL