

PLANO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da
Região Metropolitana de Campinas



Departamento Saneamento e Ambiente - **DSA**

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - **FEC**

Universidade Estadual de Campinas - **UNICAMP**

SUPERVISÃO/COORDENAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUMARÉ – secretaria executiva do CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS do qual fazem parte os municípios de Americana, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré

Prefeito Municipal: JOSÉ ANTONIO BACCHIM

Endereço:

RUA DOM BARRETO, Nº 1303

CENTRO – Sumaré - SP

CEP 13.170-001 (19) 3873.8136

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMERICANA – Prefeito Municipal Diego De Nadai

PREFEITURA MUNICIPAL DE HORTOLÂNDIA - Prefeito Municipal Ângelo Augusto Perugini

PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE-MOR – Prefeito Municipal Rodrigo Maia Santos

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ODESSA- Prefeito Municipal Manoel Samartin

PREFEITURA MUNICIPAL DE STA. BÁRBARA D'OESTE - Prefeito Municipal Mário Celso Heins

EXECUTOR

FLUXUS - Laboratório de Ensino em Redes Técnicas e Sustentabilidade Socioambiental

Departamento de Saneamento e Ambiente - DSA

Faculdade de Eng. Civil, Arquitetura e Urbanismo - FEC

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Endereço: Rua Albert Einstein, 951

Cidade Universitária *Zeferino Vaz*

Barão Geraldo - CEP 13083-852

Campinas/SP

Telefone: (19) 3521 2992/ **Fax:** (19) 3521 2411

Website: www.fluxus.fec.unicamp.br

EQUIPE TÉCNICA

Para atingir o objetivo deste projeto — “produzir diretrizes, normas e arranjos administrativos para o desenvolvimento das atividades do CONSÓRCIO, com ênfase na inclusão sócio-econômica e ambiental dos catadores de materiais recicláveis” — tendo a implantação de incinerador como uma alternativa tecnológica para a gestão dos resíduos sólidos na porção oeste da Região Metropolitana de Campinas, a equipe de pesquisadores foi composta por:

FLUXUS	
EQUIPE	FUNÇÃO
Emília Wanda Rutkowski, profa dra	coordenação, planejamento, gestão e execução do projeto
Ari Vicente Fernandes, prof dr	coordenação associada e planejamento territorial
Graziella Cristina Demantova, profa dra	administração, comunicação, gestão do projeto
Diógenes Cortijo Costa, prof dr	geoprocessamento e cartografia
Orlando Fontes Lima Jr, prof dr	logística
Waldir Bizzo, prof dr	tecnologias de manejo e tratamento de resíduos sólidos domésticos
Alessandro Sanches Pereira, doutorando	tecnologias de manejo e tratamento de resíduos sólidos domésticos
Dmitri Montanar Franco, doutorando	arcabouço legal
Fernanda Nascimento Corghi, doutoranda	planejamento territorial
Juliana Fontes Lima Collaço, doutoranda	logística e tecnologias de manejo
Juliano Agostinho, doutorando	geoprocessamento e cartografia
Milena Pavan Serafin, doutoranda	planejamento e moderação
Gilsene Lang R P Fajerstayn, especialista	inclusão socioambiental e econômica de catadores de material reciclável
Amanda Avoleta, mestranda	logística
Mariana Cortijo Costa, mestranda	arcabouço legal
Silvia Generoso, economista	inclusão socioambiental e econômica de catadores de material reciclável

Os professores doutores da UNICAMP — Emília Wanda Rutkowski (DSA/FEC), Waldir Bizzo (DE/FEM), Orlando Fontes Lima Junior (DGT/FEC) e Diógenes Costa (DGT/FEC) — atuaram como voluntários tanto como consultores quanto na orientação dos pesquisadores.

O trabalho foi desenvolvido em parceria com os servidores públicos, indicados pelo Conselho de Prefeitos do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas. Estes representantes municipais atuam nas áreas de manejo de resíduos, meio ambiente e inclusão social e/ou econômica dos catadores de materiais recicláveis e, a princípio, comporiam, em parte, o futuro corpo

técnico do Consórcio. O município de Nova Odessa nomeou, por decreto, os técnicos participantes, listados abaixo.

Corpo Técnico preliminar do Consórcio			
Município	Representantes	Participação Oficina (8)	Secretaria
Americana	Dorival Scala Jr. Eurípedes F. R.	01 06	Secretaria de Meio Ambiente
Hortolândia	Felipe Amaro dos Santos Sidnei Fuzetti José Apostolo dos Santos Antonio Carlos Gijon Jaime Josef	01 01 04 04 05	Secretaria de Inclusão Social Secretaria de Obras
Monte-Mor	José Roberto Malaquias Jr. Candido Luis Bueno de Oliveira Andrea AP. Garcia Tardio	06 07 04	Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura
Nova Odessa	Benon Toledo Svirino Daniela Helena Fávaro Leôncio Neves Ferreira Ilca dos S. Freitas Fernanda Rover	05 01 08 08 06	Secretaria de Meio Ambiente Secretaria de Promoção Social Secretaria de Obras Vigilância Ambiental
Santa Bárbara d'Oeste	Tatiana Mutti Patrícia P. Donaire Cleber Canteiro Eliana da Silva Batista Cleide Maria Palodeto	03 05 02 02 02	Secretaria de Meio Ambiente
Sumaré	Luciana M. S. C. Guimarães Sueli de S. Ferraz Valdemir A. Ravagnani Fernanda Priscila Capuvilla Edson R. Junior Grasciela Santos Val Modesto	05 08 05 08 01 04 02	Secretaria de Inclusão, Assistência e Desenvolvimento Social Secretaria de Meio Ambiente Secretaria de Infra-estrutura

Plano Integrado de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas

Setembro 2010

Índice

Apresentação.....	17
1 Contexto	20
1.1 Premissas Tecnológicas para a gestão	23
1.2 Opções de governança: triângulos, ciclos e pessoas	26
1.2.1 Os triângulos.....	26
1.2.2 Os ciclos	29
1.2.3 As pessoas.....	32
2 Metodologia	33
2.1 Oficinas Participativas: capacitação do Consórcio	34
2.2 Estudos Urbanos	34
2.3 Base Cartográfica Digital	35
2.4 Legislação	37
2.5 Tecnologias e Logística	37
2.6 Cooperativas de catadores de materiais recicláveis.....	38
3 Diagnóstico Territorial	40
3.1 Leitura dos aspectos urbanos do território	40
3.1.1 Breve histórico da ocupação.....	41
3.1.2 O papel indutor das auto-estradas.....	43
3.1.3 Recursos Hídricos	44
3.1.4 Urbanização contínua e dispersa.....	45
3.1.5 Áreas sem Urbanização	47
3.2 Zoneamento Regional Comum	48
3.2.1 Breve Análise dos Planos Diretores.....	49
3.2.2 Proposição de Zonas Comuns aos seis municípios.....	56
3.2.3 Descrição e análise dos aspectos territoriais comuns.....	62
3.2.4 Considerações sobre o território.....	68
3.3 Geração de Resíduos	69

3.4	Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis	82
3.4.1	<i>Caracterização das Cooperativas.....</i>	82
3.4.2	<i>Atividades desenvolvidas pelas cooperativas</i>	87
3.4.3	<i>Aspectos Sócio culturais.....</i>	88
3.4.4	<i>Condição Legal e Fundiária.....</i>	90
3.4.5	<i>Trabalho e renda entre os cooperados</i>	90
3.4.6	<i>Infra-estrutura de trabalho.....</i>	92
3.4.6.1	<i>Dimensão de galpão</i>	96
3.4.6.2	<i>Materiais Processados</i>	98
3.4.6.3	<i>Comercialização</i>	103
3.4.6.4	<i>Custos das cooperativas</i>	104
3.4.6.5	<i>Relações como externo</i>	105
3.4.7	<i>Análise das cooperativas</i>	108
3.4.8	<i>Impacto das cooperativas de materiais recicláveis</i>	109
4	Arcabouço Legal para Resíduos Sólidos	112
4.1	Estrutura Legal para resíduos	112
4.1.1	<i>Análise do Artigo 225 da Constituição Federal.....</i>	113
4.1.2	<i>Lei 6.938/81 – Política Nacional do Meio Ambiente.....</i>	114
4.1.3	<i>Princípios Gerais do Direito Ambiental</i>	116
4.1.4	<i>Lei n. 9795/99 – Política Nacional de Educação Ambiental.....</i>	121
4.1.5	<i>Lei n. 10.257/01 – Estatuto da Cidade.....</i>	123
4.1.6	<i>Lei n. 11.455/07 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.....</i>	125
4.1.7	<i>Lei n. 12.300/06 – Política Estadual de Resíduos Sólidos.....</i>	126
4.1.8	<i>Lei n. 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos</i>	129
4.1.9	<i>4.1.9 Lei n.11.107/2005– Lei de Contratação de Consórcios Públicos</i>	131
4.1.10	<i>Lei n. 4.506/07 – Protocolo de Intenções – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas.....</i>	133
4.1.11	<i>Direito Ambiental, Resíduos Sólidos e Conceitos</i>	136
4.1.12	<i>Análise das Leis Orgânicas dos Municípios de Americana, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré.....</i>	139
4.2	Espacialização da estrutura legal existente.....	144
4.2.1	<i>Mapa Ambiental.....</i>	144
4.2.2	<i>Mapa de Reciclagem</i>	145
4.2.3	<i>Mapa de Emprego e Renda</i>	145

5	Rede Técnica de Resíduos Sólidos.....	150
5.1	Introdução	150
5.2	Gerenciamento da Rede Técnica de Resíduos Sólidos	153
5.2.1	<i>Geração</i>	158
5.2.2	<i>Acondicionamento.....</i>	161
5.2.3	<i>Coleta.....</i>	161
5.2.3.1	<i>Coleta seletiva</i>	162
5.2.4	<i>Transporte e Transbordo</i>	167
5.2.5	<i>Processamento e recuperação.....</i>	170
5.2.6	<i>Disposição Final</i>	171
5.3	Premissas logísticas para melhoria do processo	171
5.3.1	<i>Consolidação de cargas</i>	172
5.3.2	<i>Roteirização do Transporte e a Programação do veículo</i>	179
5.3.3	<i>Logística Reversa</i>	181
5.4	Tecnologias de tratamento e recuperação de resíduos sólidos	184
5.4.1	<i>Formas de tratamento e recuperação</i>	184
5.4.1.1	<i>Reintrodução de materiais</i>	185
5.4.1.2	<i>Bioestabilização de matéria orgânica</i>	188
5.4.1.3	<i>Incineração de Resíduos Sólidos</i>	190
5.4.1.3.1	<i>Tipos de incineradores</i>	190
5.4.2	<i>Descrição das alternativas tecnológicas.....</i>	194
5.4.2.1	<i>Abordagem tecnológica 1 (AT1)</i>	196
5.4.2.2	<i>Abordagem tecnológica 2 (AT2)</i>	196
5.4.2.3	<i>Abordagem tecnológica 3 (AT3)</i>	198
5.4.2.4	<i>Abordagem tecnológica 4 (AT4)</i>	199
5.4.2.5	<i>Abordagem tecnológica 5 (AT5)</i>	200
5.4.2.6	<i>Abordagem tecnológica 6 (AT6)</i>	201
5.4.2.7	<i>Abordagem tecnológica 7 (AT7)</i>	202
6	Constituição do Consórcio.....	203
6.1	Premissas legais.....	203
6.2	Sistema de tratamento de resíduos sólidos	205
6.2.1	<i>Integração da Rede técnica de Resíduos do Consórcio</i>	206
6.2.2	<i>Diretrizes para logística</i>	206
6.2.3	<i>Diretrizes para a Coleta Seletiva</i>	213

6.2.4	<i>Diretrizes para as Cooperativas/Associações de Materiais Recicláveis</i>	215
6.2.5	<i>Estudo Preliminar de Possibilidades Locacionais</i>	217
6.2.6	<i>Construção participativa das abordagens tecnológicas</i>	221
6.3	Consórcio RMC Oeste	224
6.3.1	<i>Materialidade do Consórcio</i>	224
6.3.2	<i>Diretrizes para Plano de Gestão</i>	231
6.3.3	<i>Esboço Operacional</i>	232
	Referencias Bibliográficas	237
7	ANEXOS	242
7.1	Anexo 1: FONTE DE RECURSOS FINANCEIROS	242
7.2	Anexo 2: QUESTIONÁRIOS – COLETA DE INFORMAÇÕES	244
7.3	Anexo 3: OFICINAS PARTICIPATIVAS - DETALHAMENTO	247
7.3.1	<i>OFICINA 1</i>	247
7.3.2	<i>OFICINA 2</i>	251
7.3.3	<i>OFICINA 3</i>	253
7.3.4	<i>OFICINA 4</i>	258
7.3.5	<i>OFICINA 5</i>	259
7.3.6	<i>OFICINA 6</i>	261
7.3.7	<i>OFICINA 7</i>	262
7.3.8	<i>OFICINA 8</i>	265

Lista de Figuras

Figura 1 - Localização da RMC no estado de São Paulo	21
Figura 2: Localização dos seis municípios do Consórcio na RMC.....	22
Figura 3: Diagrama sobre as alternativas de gerenciamento dos resíduos sólidos (extraído de Cossu & Piovesan, 2007) 24	
Figura 4: Hierarquia de estratégias e estágios operacionais	27
Figura 5: Hierarquia de estratégias e preferências operacionais em prática	28
Figura 6: Ciclos de serviços dos resíduos sólidos	31
Figura 7: Mapeamento do Zoneamento Regional	61
Figura 8: Mapa das áreas verdes e de preservação permanentes	66
Figura 9: Vazios urbanos identificados no território dos 6 municípios.....	67
Figura 10: Mapa da frequência da coleta	74
Figura 11: Fixos da coleta seletiva	75
Figura 12: Mapa das unidades de saúde.....	78
Figura 13: Localização das cooperativas de catadores de materiais recicláveis.....	83
Figura 14: Presença de analfabetos nas cooperativas	89
Figura: 15: Participação das mulheres no total de cooperados.....	89
Figura 16: Percentual de mulheres por cooperativas	89
Figura 17: Gráfico da variação da renda mensal por cooperado.....	91
Figura 18: Fotos das COOPERLÍRIOS (1 e 2) e AMERICLAGEM (Fonte: Ulisses)	95
Figura 19: Fotos da SÃO DOMINGOS (Fonte: Ulisses).....	95
Figura 20: Fotos da SASA (Fonte: Ulisses).....	95
Figura 21: Fotos das COOPERSUMARÉ (4) e ALIANÇA (5) (Fonte: Ulisses)	96
Figura 22: Quantidades de papel/papelão e plásticos.....	101
Figura 23: Gráfico materiais processados percentual em relação ao total de materiais processados.....	102
Figura 24: Mapeamento da legislação ambiental.....	147
Figura 25: Mapeamento da legislação referente à reciclagem	148
Figura 26: Mapeamento da legislação referente à emprego e rend	149

Figura 27: Fluxos de transporte na rede técnica de resíduos dos municípios	153
Figura 28: Etapas operacionais do gerenciamento de resíduos sólidos	154
Figura 29: Fluxograma dos Resíduos Sólidos Domésticos	155
Figura 30: Fluxograma dos Resíduos de Serviços de Saúde.....	155
Figura 31: Fluxograma dos Resíduos de Construção Civil.....	156
Figura 32: Fluxograma dos Resíduos Sólidos Recicláveis.....	157
Figura 33: Fluxograma dos Resíduos de Poda e Varrição	158
Figura 34: Contribuição dos municípios na geração mensal de RSD do Consórcio	159
Figura 35::Contribuição dos municípios na geração mensal de RSS do Consórcio	159
Figura 36:: Contribuição dos municípios na geração mensal de RCC do Consórcio	160
Figura 37: Contribuição dos municípios na geração mensal de RPV do Consórcio	160
Figura 38 –desenho de um PEV /Ecoponto (Fonte: Ministerio das Cidades, 2008)	166
Figura 39 - Fluxo do modelo de coleta capilar e transporte concentrado (Fonte: Ministério das Cidades, 2008)	166
Figura 40:Ccomparativo de custos com e sem uma estação de transferência (USEPA, 2001)	170
Figura 41: Operação de cross-docking de resíduos com consolidação de carga nos veículos	174
Figura 42: Processo Logístico Reverso (Fonte: Lacerda, 2002)	183
Figura 43: Processo esquemático do incinerador modular com recuperação energética	191
Figura 44: Processo esquemático do incinerador modular sem recuperação energética.....	192
Figura 45: Processo esquemático do incinerador de grelha móvel com recuperação de energia	193
Figura 46: Fluxo logístico dentro da gestão de resíduos sólidos	194
Figura 47: Legenda para os estágios da alternativa tecnológica	195
Figura 48: Diagrama de Cossu & Piovesan e as abordagens tecnológicas.....	196
Figura 49: Abordagem tecnológica 1	196
Figura 50: Abordagem tecnológica 2	197
Figura 51: Abordagem tecnológica 3	198
Figura 52: Abordagem tecnológica 4	199
Figura 53: Abordagem tecnológica 5	200

Figura 54: Abordagem tecnológica 6	201
Figura 55: Abordagem tecnológica 7	202
Figura 56: Rede integrada de transporte de resíduos do Consórcio	210
Figura 57- Espaços vazios e área urbana consolidada no território Oeste da RMC.....	218
Figura 58- Áreas aptas a sediarem aterros sanitários (adaptação Brollo (2001)).....	221
Figura 59 - Cenário sem incinerador e com ou sem a presença de cooperativas	222
Figura 60: Cenário com incinerador e com ou sem a presença de cooperativas	223
Figura 61 – Matriz FOFA dos cenários desejáveis.....	231
Figura 62 – Matriz FOFA dos cenários desejáveis.....	232
Figura 63 Representação do quadro operacional do Consórcio.....	233
Figura 64 Potencialidades para os sistemas de gestão do Consórcio.....	234
Figura 65 Fragilidades para os sistemas de gestão do Consórcio	234
Figura 66 - Potencialidades para os sistemas de gestão do Consórcio.....	235
Figura 67 - Fragilidades para os sistemas de gestão do Consórcio ameaça	235

Lista de Quadros

Quadro 1: Localização das conurbações internas e externas na região Oeste da RMC	47
Quadro 2: Quantidade de áreas contaminadas (passivos ambientais)	48
Quadro 3: Consolidação das disposições de uso e ocupação dos seis municípios do Consórcio Metropolitano.....	57
Quadro 4: Áreas verdes urbanas públicas onde realiza-se a oferta de serviços ambientais nos municípios constituintes do território do Consórcio	64
Quadro 5: Geração de RSD nos seis municípios do Consórcio	70
Quadro 6: Geração de RSD nos seis municípios do Consórcio	71
Quadro 7: Frequência e rotas da coleta de RSD nos seis municípios do Consórcio	72
Quadro 8: Tipo de veículo coletor	72
Quadro 9: Geração de resíduos de Poda e Varrição	73
Quadro 10: Geração de RSS	77
Quadro 11: Resíduos Sólidos Recicláveis	80
Quadro 12: Rotas de coleta e tipo de veículo coleta de resíduos sólidos recicláveis	81
Quadro 13: Idade dos Empreendimentos, nº de membros e origem de trabalho	85
Quadro 14: Processo de incubação e capacitação das cooperativas	86
Quadro 15: Trabalho realizado pelas cooperativas.	87
Quadro 16: Condição legal das Cooperativas	90
Quadro 17: Regime e Forma de Remuneração das Cooperativas	92
Quadro 18: avaliação das instalações das cooperativas visitadas	93
Quadro 19: Situação dos locais de trabalho das cooperativas	94
Quadro 20: Equipamentos e área de trabalho das cooperativas	97
Quadro 21: Área construída e área de terreno das cooperativas	97
Quadro 22: Classificação de materiais para processamento	99
Quadro 23: Comercialização dos materiais pelas cooperativas	103
Quadro 24: Despesas assumidas das cooperativas	105
Quadro 25: Relacionamento com o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis.	106

Quadro 26: Relacionamento com o entorno das cooperativas	107
Quadro 27: Apoios prestados pelas Prefeituras	108
Quadro 28: Fluxos de uma Rede Técnica de Resíduos Sólidos	151
Quadro 29: Fixos da Rede Técnica de Resíduos.....	151
Quadro 30: Relação dos fluxos com os fixos na rede técnica de resíduos sólidos do Consórcio	152
Quadro 31: Veículos utilizados na coleta e transporte de resíduos	176
Quadro 32: Etapas de Avaliação Básica para gestão de RCC	186
Quadro 33: Caracterização da rede de transporte de resíduos dos municípios.....	207
Quadro 34: Caracterização da rede integrada de transporte de resíduos do Consórcio	208
Quadro 35: Exemplo de infraestruturas para a rede integrada de transporte.....	211
Quadro 36: Exemplo de veículos para a rede integrada de transporte.....	212
Quadro 37 - Conjunto de Ações Estruturantes do Consórcio RMC Oeste	225
Quadro 38 - Diretrizes urbanísticas para os fixos da rede técnica de resíduos sólidos	217

Lista de Tabelas

Tabela 1: Oficinas Participativas	33
Tabela 2: Dados dos municípios do Consórcio.....	40
Tabela 3: Localização das conurbações internas e externas na região Oeste da RMC.....	47
Tabela 4: Quantidade de áreas contaminadas (passivos ambientais)	48
Tabela 5: Consolidação das disposições de uso e ocupação dos seis municípios do Consórcio Metropolitano	57
Tabela 6: Áreas verdes urbanas públicas onde realiza-se a oferta de serviços ambientais nos municípios constituintes do território do Consórcio	64
Tabela 7: Geração de RSD nos seis municípios do Consórcio	69
Tabela 8: Geração de RSD nos seis municípios do Consórcio	70
Tabela 9: Geração de RSD nos seis municípios do Consórcio	71
Tabela 10: Frequência e rotas da coleta de RSD nos seis municípios do Consórcio	72
Tabela 11: Tipo de veículo coletor	72
Tabela 12: Geração de resíduos de Poda e Varrição	73
Tabela 13: Geração de RSS	77
Tabela 14: Resíduos Sólidos Recicláveis	80
Tabela 15: Rotas de coleta e tipo de veículo coleta de resíduos sólidos recicláveis	81
Tabela 16: Idade dos Empreendimentos, nº de membros e origem de trabalho	85
Tabela 17: Processo de incubação e capacitação das cooperativas	86
Tabela 18: Trabalho realizado pelas cooperativas.....	87
Tabela 19: Grau de instrução, presença de homens, mulheres e crianças nas cooperativas	88
Tabela 20: Condição legal das Cooperativas.....	90
Tabela 21: Regime e Forma de Remuneração das Cooperativas.....	92
Tabela 22: avaliação das instalações das cooperativas visitadas	93
Tabela 23: Situação dos locais de trabalho das cooperativas.....	94
Tabela 24: Equipamentos e área de trabalho das cooperativas	97

Tabela 25: Área construída e área de terreno das cooperativas	97
Tabela 26: Classificação de materiais para processamento	99
Tabela 27: Quantidade de papel, papelão e plásticos processados comercializados (ton/mês)	100
Tabela 28: Quantidade de materiais comercializados pelas cooperativas	101
Tabela 29: Comercialização dos materiais pelas cooperativas	103
Tabela 30: Despesas assumidas das cooperativas	105
Tabela 31: Relacionamento com o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis.	106
Tabela 32: Relacionamento com o entorno das cooperativas	107
Tabela 33: Apoios prestados pelas Prefeituras.....	108
Tabela 34: Fluxos de uma Rede Técnica de Resíduos Sólidos.....	151
Tabela 35: Fixos da Rede Técnica de Resíduos	151
Tabela 36: Relação dos fluxos com os fixos na rede técnica de resíduos sólidos do Consórcio.....	152
Tabela 37 – Comparativo de resultados de coleta seletiva (Fonte: Ministério das Cidades, 2008)	164
Tabela 38: Veículos utilizados na coleta e transporte de resíduos	176
Tabela 39: Etapas de Avaliação Básica para gestão de RCC.....	186
Tabela 40: Caracterização da rede de transporte de resíduos dos municípios	207
Tabela 41: Caracterização da rede integrada de transporte de resíduos do Consórcio.....	208
Tabela 42: Exemplo de infraestruturas para a rede integrada de transporte	211
Tabela 43: Exemplo de veículos para a rede integrada de transporte	212
Tabela 44- Diretrizes urbanísticas para os fixos da rede técnica de resíduos sólidos	217
Tabela 45 - Origem da informação sobre a espacialização dos vazios urbanos do território Oeste da RMC.....	218
Tabela 46- Espaços vazios, áreas para aterros X zoneamento municipal (Legenda no Quadro 3, pag 56)	219
Tabela 47- Conjunto de Ações Estruturantes do Consórcio RMC Oeste	225
Tabela 48 - Conjunto de Ações Estruturantes do Consórcio por Municípios	226
Tabela 49 – Sistemas componentes do Consórcio RMC Oeste.....	233

Apresentação

Os municípios de Americana, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré constituíram o CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS em 17 de janeiro de 2009 para compatibilizar uma gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. A Prefeitura Municipal de Sumaré assumiu a sua Secretaria Executiva.

A coordenação técnica para a elaboração do I Plano Integrado de Resíduos Sólidos foi conduzida pela Prefeitura Municipal de Sumaré. Através de oficinas participativas, uma equipe de pesquisadores do FLUXUS (DSA/FEC/UNICAMP) e de agentes técnicos das seis prefeituras responsáveis pelas ações de manejo de resíduos sólidos; alfabetização e educação ambientais para a minimização de produção e a segregação dos resíduos sólidos; e, inclusão socioambiental e econômica dos catadores de materiais recicláveis desenvolveu este plano. A execução deste trabalho utilizou recursos financeiros do Ministério do Meio Ambiente, pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.

Os trabalhos SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS realizado pelo FLUXUS-NESUR/UNICAMP em 2006 e o PLANO DIRETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA RMC elaborado pela Empresa Metropolitana de Planejamento (EMPLASA), ambos contratados pela Agência Metropolitana de Campinas (AGEMCAMP), foram utilizados como fonte de dados e informações referentes aos seis municípios do CONSÓRCIO.

O objetivo deste trabalho, negociado com o Conselho de Prefeitos, foi:

“Produzir diretrizes, normas e arranjos administrativos para o desenvolvimento das atividades do CONSÓRCIO, com ênfase na inclusão sócio-econômica e ambiental dos catadores de materiais recicláveis”.

Como objetivos específicos (OE) foram executadas as seguintes atividades:

OE 1 – Sistematizar os dados e as informações dos municípios sobre os resíduos sólidos urbanos a partir dos trabalhos já concluídos.

OE 2 – Mapear as áreas de concentração de trabalho dos catadores de materiais recicláveis.

OE 3 – Identificar os grupos de catadores de materiais recicláveis.

OE 4 – Identificar as fragilidades e potencialidades do sistema de limpeza urbana, coleta e de reciclagem dos municípios.

OE 5 - Desenhar cenários para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos pelo Consórcio.

OE 6 – Definir instrumentos de gestão socioambiental sustentável e sua adequação à participação da sociedade.

OE 7 – Definir cronograma de implantação do I Plano Integrado de Resíduos Sólidos do Consórcio.

A busca de soluções integradas na gestão dos resíduos sólidos urbanos objetivou o respeito às diversidades político-administrativas e territoriais dos seis municípios, conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - LF 12305/10, art. 3º, parágrafo XI):

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: 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.

As alternativas tecnológicas consideradas estão em acordo com os padrões legais vigentes e foram tratadas de modo a prevenir impactos ambientais, de acordo com o art.3º parágrafo VII da Política Nacional de Resíduos Sólidos, quando esta define como ambientalmente adequada a

destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

As atividades desenvolvidas e os resultados alcançados neste trabalho relacionam-se também com o previsto na Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS - LE 11445/07) na medida em que se referem à implantação de sistemas ambientalmente adequados de tratamento de resíduos, capacitação de recursos humanos e inclusão social de catadores de materiais recicláveis, conforme apresentado nos artigos que seguem:

Artigo 3º - São objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

.....
.....

IV - promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;

VI - incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;

VII - fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios.

.....
.....

Parágrafo único - Para alcançar os objetivos colimados, caberá ao Poder Público, em parceria com a iniciativa privada:

.....
.....

- 7. instituir programas específicos de incentivo para a implantação de sistemas ambientalmente adequados de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;*
- 8. promover a implantação, em parceria com os Municípios, instituições de ensino e pesquisa e organizações não-governamentais, de programa estadual de capacitação de recursos humanos com atuação na área de resíduos sólidos;*
- 9. incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, o beneficiamento e o reaproveitamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis;*
- 10. promover ações que conscientizem e disciplinem os cidadãos para o adequado uso do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos;*
-
- 12. criar incentivos aos Municípios que se dispuserem a implantar, ou a permitir a implantação, em seus territórios, de instalações licenciadas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos, oriundos de quaisquer outros Municípios;*
-
- 15. promover a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, apoiando a concepção, implementação e gerenciamento dos sistemas de resíduos sólidos com participação social e sustentabilidade.*

A construção deste I Plano Integrado de Gestão apresenta no seu bojo os seguintes produtos aos seis municípios integrantes do Consórcio:

- Capacitação do corpo técnico do Consórcio
- Cardápio de processos e tecnologias de tratamento de resíduos sólidos domésticos
- Desenho técnico-administrativo do Consórcio
- Proposta de legislação específica de viabilização do I Plano Integrado de Gestão

1 Contexto

A atual agenda brasileira para o saneamento inclui um renovado arcabouço jurídico e legal com as leis federais 11.445/07, que define as diretrizes nacionais para a prestação dos serviços de saneamento básico e a política federal para o setor e a 11.107/05 sobre gestão associada e consórcios públicos e seu decreto regulamentador 6.017/07. Integram ainda esta agenda os investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, que reservou R\$ 40 bilhões para o saneamento até dezembro/10.

No estado de São Paulo, a Companhia de Tecnologia Ambiental (CETESB) lançou, em 1997, seu Inventário de Resíduos Sólidos o Índice de Qualidade dos Aterros de Resíduos (IQR). Desde então, os municípios da RMC vêm procurando não só negociar TACs (Termos de Ajustes de Conduta) para os passivos existentes, como também soluções mais adequadas para a destinação final de seus resíduos sólidos domésticos (RSD).

Em 2006, nove municípios da RMC utilizavam o ESTRE, um aterro privado situado no município de Paulínia. Atualmente, doze municípios conduzem seus resíduos até o ESTRE. Os outros possuem aterros próprios, sendo que os municípios de Santa Bárbara d'Oeste, Campinas, Holambra e Indaiatuba possuem aterros em boas condições. Os outros carecem de melhorias (CETESB, 2010).

As prefeituras reconhecem a necessidade de reduzir a geração. Os serviços públicos de coleta seletiva registraram, em 2009, que somente 55% do total coletado foi recuperado (1.134 ton/mês), computados em 13 municípios. O mesmo número de cidades identificou a existência de catadores de materiais recicláveis por algum tipo de registro local. Melhoria em relação a 2006, quando oito eram os municípios que reconheciam a ação destes trabalhadores e somente cinco mantinham vínculo com aqueles catadores, por meio de programas de assistência social.

A recente crise econômica afetou negativamente o trabalho dos catadores de materiais recicláveis com a queda do valor dos materiais comercializados. A maioria destes trabalhadores na RMC continua vendendo para os depósitos e poucos se envolvem com as cooperativas atendidas pelos serviços públicos. Estas cooperativas, em sua maioria, comercializam seus produtos em pequena escala para intermediários e/ou depósitos.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos (LE 12300/06) institui entre os seus objetivos não só a cooperação intermunicipal com a busca de soluções consorciadas e conjunta para os problemas de gestão de resíduos de todas as origens como também a promoção da inclusão social de catadores de materiais

recicláveis, nos serviços de coleta seletiva. A PNSB (artigo 57) corrobora a inclusão socioambiental e econômica dos catadores de materiais recicláveis ao alterar o artigo 24 da LF 8666/93, dispensando de licitação

*“na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como **catadores de materiais recicláveis**, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.”*

A RMC (Figura 1) possui uma população de 2,5 milhões de habitantes, que gera 2.075 toneladas de resíduos sólidos domésticos (RSD) por dia (EMPLASA, 2009). Nestes últimos três anos, a geração de RSD cresceu 10,9%, pois era de 1871 ton/dia (FLUXUS, 2006), enquanto a população urbana cresceu menos de 3%. Desde 2006, oito municípios apresentam produção elevada de resíduos com índices acima de 0,800kg/hab/dia. Os seis municípios integrantes do Consórcio (Figura 2) geram cerca de 509,42 ton/dia de RSD, representando 24,55% da geração total da RMC.



Figura 1 - Localização da RMC no estado de São Paulo



Figura 2: Localização dos seis municípios do Consórcio na RMC

1.1 Premissas Tecnológicas para a gestão

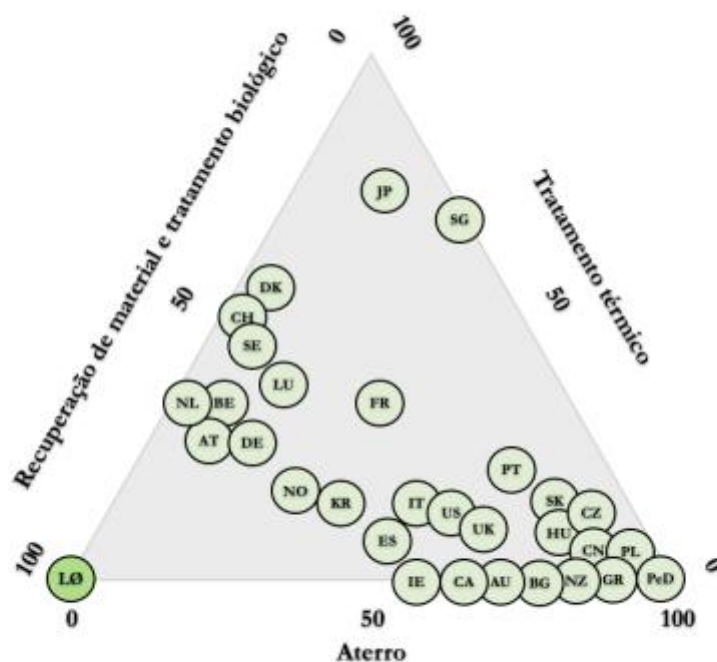
A crescente produção de resíduos sólidos urbanos tem induzido a aplicação de tecnologias mais complexas do que o aterramento. Entre as décadas de 1970 e 1990, principalmente nos países europeus, Estados Unidos da América (EUA) e Japão, a crescente conscientização para as questões ambientais e por outro lado, o elevado custo da terra próxima a centros urbanos, dividiram as opções técnicas basicamente em dois grupos: a incineração e o aterramento com recuperação. Os operadores, ao optarem por uma tecnologia, argumentam contra a outra. Até o presente momento ainda há defesas acaloradas de um determinado sistema em detrimento de outro sem qualquer referência ao contexto específico onde a problemática ocorre (COSSU & PIOVESAN, 2007).

Nesta perspectiva, a solução do “problema” resíduos sólidos domésticos não é uma simples questão de espaço disponível para a implantação de um aterro sanitário ou a incineração. A gestão de resíduos sólidos reúne inúmeras exigências decorrentes da maior sensibilização e percepção das questões ambientais por parte da população e das instituições. Há uma pressão crescente e quase sempre inevitável sobre os recursos limitados com as alterações climáticas, a poluição generalizada e o esgotamento das fontes de energia não-renováveis, dentre outras. Cossu & Piovesan (2007) sugerem que a gestão de resíduos sólidos, ao buscar satisfazer essas inúmeras exigências, precisa atender, no mínimo, os seguintes requisitos:

- ✓ Diminuir a geração de resíduos;
- ✓ Garantir um serviço eficiente de coleta e destinação;
- ✓ Otimizar a recuperação de recursos materiais;
- ✓ Dar ênfase as mudanças climáticas e a minimização das emissões de gases causadores do efeito estufa (GEE);
- ✓ Reduzir o volume de resíduos destinados aos aterros;
- ✓ Otimizar o balanço de energia com o uso de energia proveniente de resíduos;
- ✓ Reduzir as emissões;
- ✓ Monitorar os efeitos toxicológicos;
- ✓ Minimizar os riscos à saúde; e,
- ✓ Garantir a sustentabilidade socioambiental.

Além disto, esses requisitos devem estar integrados e serem avaliados em diferentes contextos geográficos, onde uma série de fatores, tais como, coesão econômica, estrutura sócio-cultural e situações

geomorfológicas podem influenciar escolhas ou o processo de tomada de decisão. A Figura 3 ilustra o estado de gestão de vários países baseado nas opções tecnológicas. O Diagrama de Cossu & Piovesan (2007) é baseado na tipologia comum de tratamento de RSU: recuperação de materiais aliado a tratamento biológico, tratamento térmico e aterramento.



Fonte: Cossu & Piovesan, 2007

Figura 3: Diagrama sobre as alternativas de gerenciamento dos resíduos sólidos (extraído de Cossu & Piovesan, 2007)

AT	Áustria	JP	Japão
AU	Austrália	KR	República da Coréia
BE	Bélgica	LU	Luxemburgo
BG	Bulgária	NL	Holanda
CA	Canadá	NO	Noruega
CH	Suíça	NZ	Nova Zelândia
CN	China	PeD	Países em Desenvolvimento
CZ	República Tcheca	PL	Polônia
DE	Alemanha	PT	Portugal
DK	Dinamarca	SG	Cingapura
FR	França	SK	Eslováquia
GR	Grécia	UK	Reino Unido
HU	Hungria	US	Estados Unidos
IE	Irlanda	LØ	Lixo Zero
IT	Itália		

O termo “Aterro” compreende as diversas formas de disposição final de resíduos sólidos relacionados com deposição em solo, tais como, lixão, aterros controlados e sanitários. O termo “Recuperação de material e tratamento biológico” inclui a segregação na origem ou coleta seletiva, triagem mecânica e/ou manual, compostagem, digestão anaeróbia, reciclagem e reutilização de materiais. Por último, o termo “tratamento térmico” conta com incineração e outros tratamentos térmicos, como pirólise, além de obtenção de combustível sólido a partir da desidratação e processamento de RSD¹. O ponto “Lixo Zero” indica a solução ideal para a máxima recuperação, transformação e/ou reutilização dos materiais, pelo qual os resíduos não são nem depositados em aterros nem termicamente tratados.

A disposição em aterro sanitário ainda é a principal escolha dentre as estratégias de gestão de resíduos aplicadas nos países industrializados. Há uma necessidade crescente em reduzir o volume de resíduos destinados a aterros, não só pelas pressões ambientais, mas também pelas econômicas vinculadas ao uso da terra, mais do que pela recuperação energética em si². As políticas públicas para o setor vêm, neste século, adotando ou recomendando gestão integrada baseado no procedimento hierárquico de minimização, aproveitamento de materiais, recuperação de energia e disposição adequada. O aterro sanitário genérico, que recebe resíduos não tratados previamente³, está em declínio como opção estratégica. Nos Países Baixos, com destaque para a Holanda, as taxas de deposição em aterro são inferiores a 2% do resíduo total gerado. Esta prática encontra certa resistência na União Européia, principalmente entre seus países membros mais novos, que ainda dependem e/ou incentivam fortemente a disposição direta em aterro.

Nos outros continentes, diversos países, tais como, Austrália, Nova Zelândia, China, Coreia do Norte, África do Sul, Canadá, Estados Unidos da América e os países da América do Sul continuam a ter o aterro como sua opção prioritária. Em alguns deles, há a convivência com uma forte política de tratamento térmico, porém regional. Apesar da crescente demanda por energia, países que dispõem de terra ainda adotam o aterramento em detrimento do tratamento térmico (COSSU & PIOVESAN, 2007). Provavelmente tal decisão é definida pelos altos custos na implementação de um processo de incineração, que minimize os custos ambientais.

¹ termo em inglês: *refuse-derived fuel* (RDF).

² Na União Européia, a Diretiva 1999/31/EC de 26 de abril de 1999 tem forçado a mudança de cenários ao restringir a construção de aterros no território dos países membros.

³ seja pela separação na fonte, seja pela reutilização, ou pela reciclagem intensiva, ou térmica e/ou biológica

As oportunidades oferecidas pelos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) voltados à recuperação de metano fizeram com que aumentasse, nas grandes cidades dos países em desenvolvimento, a tendência à adoção de tecnologias de tratamento térmico. No Brasil, a recuperação do metano veio em aterros já existentes, que apresentavam sistema de drenagem de gases. A evolução brasileira, geralmente nos grandes centros urbanos, do lixão para aterro controlado e para o aterro sanitário deve-se à aplicação da legislação ambiental. O Brasil, como todos os países em desenvolvimento, não puderam adotar o aterro sem associá-lo a segregação no ponto de origem e de recuperação por meio da reciclagem e reutilização de materiais, mesmo que involuntária em relação às políticas públicas definidas.

Cossu e Piovesan (2007) demonstram que tanto as práticas de gestão, quanto a engenharia do aterro variam drasticamente de um país para outro, em termos seja de concepção, seja de tecnologia. A sugestão dos autores para evitar confusão e problemas de aceitação pública é a definição e a padronização de tecnologias globalmente unificadas.

A meta desejável para a sustentabilidade socioambiental é o *“Lixo Zero”*, que independe da opção tecnológica assumida, mas precisa necessariamente estar associada a uma política de consumo responsável (RUTKOWSKI, PEREIRA & FREIRE, 2008).

1.2 Opções de governança: triângulos, ciclos e pessoas

1.2.1 Os triângulos

Dada a complexidade de implicações técnico-políticas relativas à gestão ambiental e, em particular, à dos resíduos sólidos, os processos de tomada de decisão compreendem ações difíceis, principalmente em nível local/municipal. Autores apontam a importância de se manter alerta contra as chamadas síndromes da tomada de decisão, dentre as mais comuns tem-se:

- ✓ NIMBY (do inglês *“Not In My BackYard”*, literalmente *“não no meu quintal”*), que aqui significa não a implantação de instalações de gestão de resíduos sólidos próximas a qualquer área com interesses ambientais, culturais, sociais e/ou econômicos;
- ✓ NIMO (do inglês *“Not In My Office time”*, literalmente *“não durante o meu turno de trabalho”*), uma prática comum quando se opta por ou adiar decisões que possam, eventualmente, comprometer negativamente quem as toma;

- ✓ BANANA (do inglês *“Building Absolutely Nothing Anywhere Near Anybody”*, literalmente *“construir absolutamente nada em nenhum lugar, que fique perto de alguém”*), ou seja, em áreas metropolitanas fica-se sem opção.

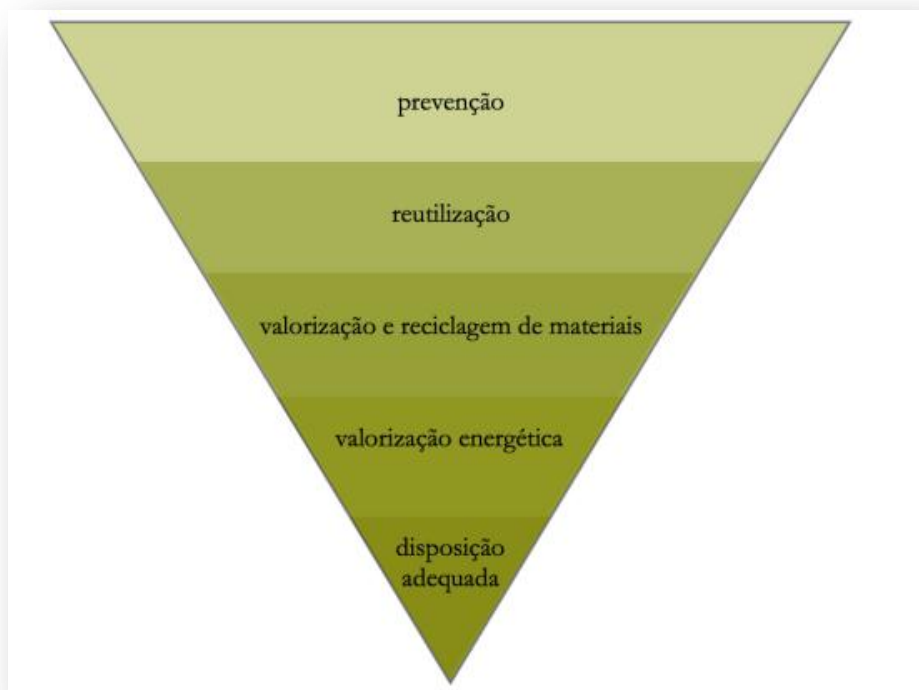


Figura 4: Hierarquia de estratégias e estágios operacionais

A combinação dessas síndromes associada a crescente consciência ambiental das comunidades, nem sempre acompanhadas de uma opção pelo consumo responsável/sustentável pode induzir a soluções rápidas e dispendiosas de recursos, aparentemente corretas, que, entretanto, a longo prazo podem se mostrar equivocadas ou mesmo desastrosas. Até que se consiga uma alteração de comportamento social em relação ao consumo, há que se gerir uma quantidade crescente de resíduos sólidos gerados.

A abordagem de gestão proposta pela PNRS — prevenção, reutilização, valorização e reciclagem de materiais, valorização energética e disposição adequada — pode ser hierarquizada de duas maneiras (Figura 4 e Figura 5). A Figura 4, o triângulo invertido, aponta para um resultado que reduza drasticamente a

quantidade de resíduos a serem depositados em aterro. Enquanto, a Figura 5 espera que a prevenção aconteça com o tempo. A extensão deste tempo é relativa e de difícil mensuração.

Bogner (2005) descreve o modelo do triângulo invertido como o preconizado pela União Européia para estruturar as políticas relacionadas com a gestão de resíduos nos países membros. Neste modelo, as estratégias e estágios operacionais incentivam o conceito “*Lixo Zero*” e representam uma aproximação desejável ao idealizado por ele. Assim são incentivados a prevenção de resíduos e desperdícios, a redução da utilização dos recursos naturais, o controle potencial de contaminação e emissões de GEE e outros poluentes do ar.

Por outro lado, o triângulo ascendente é descrito pelo World Bank (2005) como se a gestão dos resíduos sólidos fosse uma lista de abordagens ou preferências operacionais dispostos em ordem de predileção. Nesta perspectiva, as opções deposição em aterro e incineração estão localizadas na base do triângulo, ao passo que a redução dos resíduos, proposta pela PNRS como a primeira opção hierárquica, na sua parte superior, ou seja, não necessariamente a primeira meta a ser atingida. A abordagem triângulo ascendente, por conseguinte, ao refletir preferências ao invés de estágios, pode induzir soluções baseadas em síndromes como *NIMBY* e *BANANA* (COSSU, 2009).



Figura 5: Hierarquia de estratégias e preferências operacionais em prática

A gestão integrada de resíduos sólidos é definida pela PNRS⁴ como um “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”. Logo, induz a adoção de uma abordagem sistêmica, de modo a atender todos os aspectos em um contexto territorial para otimizar e adequar os estágios operacionais da estratégia de gestão de resíduos escolhida. Deste modo, além da preservação dos recursos materiais através da minimização, reuso e reciclagem dos resíduos sólidos, é mister considerar a relevância das estratégias adotadas quanto à sustentabilidade socioambiental local e às mudanças climáticas como preconizada pela Política Estadual de Mudanças Climáticas (Lei Estadual No 13798 de 09.11.09).

1.2.2 Os ciclos

Apesar da Conferência ONU de Estocolmo, a primeira de temática ambiental, ter sido aprovada em 1973, por causa de problemas advindos da poluição urbano-industrial, os resíduos continuaram, na gestão pública, a serem tratados como externalidades que precisavam ser retiradas do convívio das pessoas, até o início deste século. Em consequência, as legislações regulatórias sobre poluição focalizavam os problemas advindos do lançamento dos rejeitos sobre o meio natural. As soluções técnicas propostas — processos de remediação, tratamento e descarte de resíduos específicos — conhecidas como tratamentos de “*fim de tubo*” não contiveram o aumento da poluição industrial. (PEREIRA, LIMA & RUTKOWSKI, 2007)

A pressão social advinda com a intensificação crescente dos problemas ambientais trouxe para a agenda da gestão pública as premissas ecológicas de análise do meio, que foram se traduzindo em diversas metodologias individualizadas: Prevenção de Poluição (P2), Produção Mais Limpa (P+L), Projeto para o Ambiente (PPA) e Análise de Ciclo de Vida (ACV). Pontualmente, surgiram experiências mais integradoras e simbióticas no território, como em Kalundborg (Dinamarca), que embasaram as premissas da ecologia industrial. Marinho & Kiperstok (2001) avaliam que concepções como metabolismo industrial e ecologia industrial ganharam considerável impulso e ressonância a partir do final da década de 1980, não só por integralizarem as metodologias individualizadas, como também pela inserção dos processos produtivos no ecossistema. Para Vilela Jr, Ribeiro & Pereira (2007) os pilares da ecologia industrial — o uso sustentável de recursos, a preservação ambiental e a promoção de equidade intergerações — estabelecem metas claras para a gestão.

⁴ Artigo 3º, XI

“A transformação do modelo tradicional de atividade industrial, no qual cada fábrica, individualmente, demanda matérias-primas e gera produtos a serem vendidos e resíduos a serem depositados em um sistema mais integrado, no qual o consumo de energia e materiais é otimizado e os efluentes de um processo servem como matéria-prima de outro” é a clássica definição de Frosch & Gallopoulos (1989) para ecossistema industrial. Assim pretende-se alterar a insustentabilidade do sistema produção-consumo caracterizado por fluxos de sentido único, nos quais matéria e energia de baixa entropia são transformadas continuamente em formas com alta entropia, não integradas nos ciclos naturais⁵. Para combater a insustentabilidade do atual processo, a ecologia industrial apresenta:

- ✓ visão sistêmica das interações entre sistemas produtivos e o meio;
- ✓ estudo do fluxo e transformação da matéria e energia;
- ✓ abordagem multidisciplinar;
- ✓ reorientação do processo produção-consumo;
- ✓ mudanças dos processos lineares para processos cíclicos;
- ✓ eficiência industrial; e
- ✓ promoção de sinergias.

Sob esta ótica, a gestão integrada de resíduos sólidos é tratada a partir dos fluxos de material e energia voltados para a proximidade com os ciclos naturais, de modo a manter, no mínimo, os serviços ambientais, propostos pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment – MEA, 2005)⁶ como:

- ✓ **serviços de suporte** são os implementos necessários para a obtenção de todos os serviços;
- ✓ **serviços de provisão** são os produtos obtidos a partir dos implementos dos serviços de suporte;
- ✓ **serviços de regulação** são os benefícios materiais recebidos com a regulação do ecossistema;
- ✓ **serviços culturais** são os benefícios imateriais recebidos a partir da regulação.

Definir os locais, procedimentos e processos de forma não só a atender aos padrões e normas vigentes de emissão de poluentes mas também prevenir os impactos ambientais pode contribuir de forma significativa para manter ou aprimorar a oferta dos serviços ambientais:

- ✓ **Suporte:** na medida em que não irá degradar ou impactar áreas necessárias para formação de solo e/ou o sistema hídrico local;

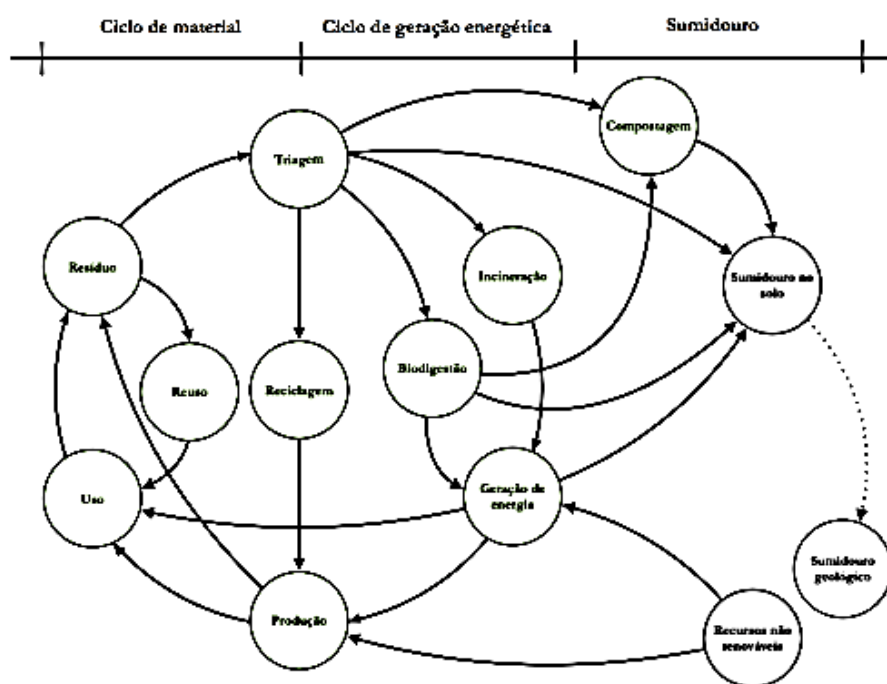
⁵ ciclos biogeoquímicos, nos quais um elemento qualquer – tal como o carbono, fósforo, nitrogênio ou enxofre – são trocados entre os vários componentes da biosfera. Assim, o elemento se move de um reservatório natural, caracterizado pelas plantas, oceanos terrestres, biosfera, e/ou depósitos geológicos, para outro reservatório por meio de várias transformações, naturais ou antrópicas baseadas em reações físicas, químicas e/ou biológicas. A única maneira de sair do ciclo é através da acumulação do elemento em um sedimento ou depósito geológico, onde ele é armazenado de forma inerte.

⁶ Seu objetivo é avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas sobre o bem-estar humano. Além deste, outro objetivo é o de estabelecer uma base científica para fundamentar ações necessárias para assegurar a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas bem como suas contribuições para o bem-estar humano. Para obtenção de maiores informações sobre a avaliação acessar o website da AEM:

<http://www.maweb.org/en/index.aspx>

- ✓ **Provisão:** ao melhorar a capacidade das áreas férteis na produção de alimentos, ao não prejudicar os corpos d'água para manutenção do volume hídrico, por exemplo, evitando a impermeabilização absoluta das terras;
- ✓ **Regulação:** com o controle das emissões de gases para preservação da qualidade do ar, ao tratar adequadamente todos os resíduos e rejeitos para preservação dos mananciais; com a manutenção das áreas verdes para aperfeiçoar o clima local;
- ✓ **Cultural:** ao não prejudicar a apropriação dos espaços públicos pelos seus vizinhos por causa de odores desagradáveis, por exemplo;

A incorporação da perspectiva sistêmica na gestão dos resíduos sólidos pelo reconhecimento da oferta dos serviços ambientais atende aos princípios da PNRS⁷. Semelhante aos ciclos naturais, os ciclos de materiais dentro da gestão integrada de resíduos sólidos, incluso os rejeitos, estão interligados (Figura 6).



Adaptação: Cossu & Piovesan, 2007

Figura 6: Ciclos de serviços dos resíduos sólidos

Com os ciclos de serviços há um incentivo à geração de fluxos de materiais adequados para a reutilização e/ou reciclagem como matéria-prima secundária dentro do sistema produtivo, atrelando os processos ao princípio dos 3Rs – Reduzir, Reutilizar, Reciclar.

⁷ Artigo 6º, III

A necessidade do fornecimento crescente de recursos novos é minimizada. A fração orgânica biodegradável pode ser bioestabilizada e ser reintroduzida na forma de composto. Os materiais capazes de produzir energia, quer seja diretamente por combustão – devido ao seu alto poder calorífico – quer indiretamente por meio da digestão anaeróbia, podem ser utilizados para alimentar o ciclo de geração energética, contribuindo para a diminuição no uso de combustíveis fósseis e redução de emissão dos gases que provocam o efeito estufa (GEE).

Os pontos de sumidouro do ciclo estão representados pelos resíduos sólidos recuperados e/ou tratados — materiais reciclados para fins de construção —, materiais não adequados para a recuperação e/ou valorização e os rejeitos do processo de tratamento e produção de energia – escórias, cinzas e impurezas. Estes pontos podem ser “sedimentados” na terra através de construções ou por imobilização no solo agrícola. Desse modo, os rejeitos são os únicos a serem depositados em aterros sanitários.

Por outro lado, ao se analisar os ciclos de serviços pelo ciclo do carbono o papel do solo como sumidouro de carbono é reforçado. O papel do aterro é estrategicamente fundamental não somente no encerramento do ciclo de materiais e resíduos, mas também no balanço global de carbono. Segundo Bogner (2005), aterros sanitários podem contribuir com valores de seqüestro comparáveis com os de sedimentos marinhos, que são os mais importantes sumidouros de carbono natural.

1.2.3 As pessoas

As diretrizes da legislação vigente⁸, que norteiam este trabalho, consideram as cooperativas de materiais recicláveis como oportunidades para geração de ocupação e renda para as pessoas que invisivelmente sobrevivem da catação e como alternativa para o manejo sustentável dos resíduos sólidos urbanos. Desde que este grupo social foi tornado alvo de políticas públicas federais, o poder público municipal vem paulatinamente promovendo a organização de cooperativas para tratamento de materiais recicláveis. Nem sempre, porém, estas organizações contam, em sua maioria, com pessoas habituadas a trabalhar nas ruas com a catação desse material.

Um plano regional de gestão de resíduos sólidos inclusivo necessita considerar esse contingente de trabalhadores que se deslocam de um município para o outro como agentes ambientais. Agentes, portanto, fundamentais na construção de um processo de gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos.

⁸ Política Nacional de Saneamento (PNS - LF 11.455/2007), Art. 49. I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social; e Artigo 3º Capítulo IV - promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva.

2 Metodologia

A metodologia adotada para a construção do I Plano Integrado de Gestão de Resíduos foi através de oficinas participativas ocorridas no município de Nova Odessa, sede do Consórcio. As oficinas contaram com os pesquisadores da UNICAMP e os servidores públicos municipais indicados pelos Prefeitos como os prováveis técnicos a assumirem a estruturação do Consórcio. Foi acordado com o Conselho de Prefeitos que participariam deste grupo, no mínimo, 3 técnicos que atuassem nas seguintes áreas: gerenciamento dos resíduos sólidos, educação ambiental e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Foram realizadas 8 oficinas participativas (Tabela 1).

Tabela 1. Oficinas Participativas

OFICINA	DATA	OBJETIVO
01	03.03.10	Construir árvores de problemas
02	24.03.10	Espacializar os problemas Criar mapa de percepção ambiental Reconhecer o fluxo dos resíduos sólidos
03	28.04.10	Identificar as potencialidades dos sistemas municipais de manejo de resíduos sólidos
04	12.05.10	Elaborar os cenários - I
05	19.05.10	Elaborar os cenários - II
06	23.06.10	Analisar a viabilidade dos cenários
07	15.07.10	Analisar as potencialidades das ações do Consórcio nos cenários
08	06.08.10	Estruturar o desenho organizacional do Consórcio Elaborar um cronograma inicial

Antes de iniciar as oficinas e permitir o grupo de pesquisadores conhecer a realidade da região oeste da RMC foram encaminhados questionários (Anexo 2) às administrações públicas através do Conselho de Prefeitos. Este diagnóstico inicial baseou-se também em 2 relatórios, ambos produzidos para a AGEMCAMP: FLUXUS/NESUR/UNICAMP (2006) e EMPLASA (2010).

Para atender os objetivos propostos para a elaboração do I Plano Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos a equipe de pesquisadores da Unicamp foi organizada em seis temas, todos com um docente doutor como consultor responsável: arcabouço legal, catadores de materiais recicláveis, cartografia e geoprocessamento, logística, planejamento urbano, tratamento de resíduos sólidos domésticos e tecnologias de manejo. As equipes trabalharam de forma integrada a fim de contemplar todos os aspectos relevantes, atendendo as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (LF nº 12.305/2010) na produção de textos e mapas que representem a realidade socioambiental da região.

2.1 Oficinas Participativas: capacitação do Consórcio

Para que os municípios e o CONSÓRCIO pudessem se apropriar da proposta do I Plano e implementá-la foi adotada a estratégia metodológica de pesquisa participante (Anexo 3). Desta maneira o grupo técnico-político do Consórcio foi capacitado técnica e socialmente para conviver com as diferentes áreas que tratam dos resíduos sólidos no âmbito municipal e, assim, se apropriar do processo de construção do Consórcio. Por outro lado, o grupo de pesquisadores da Unicamp pode validar suas análises continuamente.

As oficinas foram distribuídas em quatro momentos:

- ✓ **Momento Diagnóstico** para explicação da realidade;
- ✓ **Momento Formulação** para definição das possíveis alternativas de atuação em relação às metas estabelecidas;
- ✓ **Momento Estratégico** para análise da viabilidade legal, institucional, social e ambiental dos cenários propostos;
- ✓ **Momento Operacional** para a estruturação das instâncias e das operações básicas necessárias à consolidação da atuação dos municípios membros do Consórcio.

2.2 Estudos Urbanos

A leitura unificada do território oeste da Região Metropolitana de Campinas significa uma compreensão da região sem as divisões de fronteiras que lhe caracterizam o território municipal de Americana, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara D'Oeste e Sumaré. Por esse motivo a análise territorial dos seis municípios foi realizada como sendo a um único território sob a análise dos seguintes itens: áreas de conurbação, bacias hidrográficas principais, áreas contaminadas, áreas verdes, vetores de expansão, vazios urbanos, redes técnicas ambientais, concentração de atividades, usos do solo reais, equipamentos comunitários e infra-estrutura.

Para tanto foram utilizados os materiais entregues pelos servidores públicos nas oficinas de trabalho como também dados secundários. A análise dos materiais enviados pelos municípios possibilita uma leitura unificada do território das seis municipalidades, de maneira que a região possa ser compreendida em sua dinâmica regional.

O levantamento das áreas com potencial a sediar estruturas para armazenamento e tratamento de resíduos sólidos se baseou na sobreposição cartográfica das áreas vazias e com potencial para sediar aterros de acordo com o estudo fisiográfico e de uso e ocupação do solo de Brollo (2001) e da identificação destas áreas de acordo com os zoneamentos dos municípios constituintes do Consórcio.

2.3 Base Cartográfica Digital

Dados e informações sobre geografia, recursos naturais e hídricos, estruturas de transporte, população, serviços públicos, etc. são de suma importância para os gestores públicos e privados, pois, por meio deles, é possível planejar e gerenciar o desenvolvimento socioeconômico de um município, estado ou país, procurando, assim, otimizar e racionalizar os recursos tão escassos nos dias atuais.

Estes dados e informações podem ser materializados/visualizados em forma de cartas, mapas e plantas ilustrando-os espacialmente no território, a união de várias cartas e plantas forma a base cartográfica que é fundamental para projetos de engenharia e correlatos.

Segundo a NBR 14.166, base cartográfica *“é o conjunto de cartas e plantas integrantes do sistema cartográfico municipal que, apoiadas na rede de referência cadastral, apresentam no seu conteúdo básico as informações territoriais necessárias ao desenvolvimento de planos, de anteprojetos, de projetos, de cadastro técnico e imobiliário fiscal, de acompanhamento de obras e outras atividades projetuais que devem ter o terreno como referência”* (ABNT, 1998).

A fim de subsidiar a tomada de decisão para a elaboração do Plano Integrado de Resíduos Sólidos optou-se por **espacializar a realidade** diagnosticada através de coleta e análise de dados secundários e primários (obtidos nas oficinas participativas). Além de servir de ferramenta à tomada de decisão a espacialização dos dados, através de elaboração de base cartográfica digital irá instrumentalizar o Consórcio para futuras ações de planejamento fundamentadas na realidade territorial dos seis municípios. Para atingir essa finalidade foram executadas as seguintes atividades:

- ✓ Elaboração de base cartográfica digital;
- ✓ Espacialização de dados/informações referentes ao projeto;
- ✓ Elaboração de mapas temáticos.

A base cartográfica utilizada neste trabalho foi desenvolvida principalmente através da documentação cartográfica fornecida pela secretaria do estado de São Paulo aos municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Os documentos cartográficos utilizados eram compostos por ortofotocartas e cartas digitais na escala 1:5.000, cuja origem foram vôos aerofotogramétricos que ocorreram em 2.008.

No desenvolvimento dos mapas e base cartográfica foram utilizados os seguintes equipamentos e *softwares* específicos:

duas Estações gráficas com sistema operacional Windows (32 bits),
AutoDesk AutoCAD MAP 2007,

AutoDesk AutoCAD CIVIL 2010.

Os documentos cartográficos fornecidos pela secretaria de planejamento do Estado de São Paulo aos municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC) foram repassados a equipe de trabalho através das prefeituras integrantes do consorcio intermunicipal.

Em uma primeira etapa os documentos foram convertidos do formato digital DGN para o formato DWG, para que fossem totalmente compatíveis com o software utilizado pelas estações gráficas.

Após a conversão os documentos foram analisados e catalogados de forma a se verificar quais dados seriam uteis ao projeto de resíduos sólidos, uma vez identificados, foram extraídos do conjunto de documentos e elaborado um novo conjunto somente com dados necessários ao projeto.

O novo conjunto de documentos cartográficos possuía o *Datum* Horizontal SAD-69, o mesmo dos documentos originais fornecido pela secretaria de planejamento, mas, optou-se pela conversão de *Datum* em virtude do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) que atualmente adota o SIRGAS 2000 como *Datum* Horizontal, resultando assim que todos os documentos cartográficos deste projeto estão referenciados ao *Datum* Horizontal SIRGAS 2000.

Os documentos cartográficos também foram separados em arquivos digitais formato DWG onde cada tipo de dado é representado por um arquivo DWG único, por exemplo, o arquivo DWG denominado SistemaViario.dwg possui somente o traçado do sistema viário, enquanto que o arquivo Hidrografia.dwg possui somente o traçado dos cursos d'água, represas, etc.

Os mapas finais elaborados em formato DWG são formados por um conjunto de arquivos DWG, onde estes são vinculados como referencias externas, ou seja, se o arquivo Hidrografia.dwg for modificado todos os mapas finais que possuam os dados de hidrografia serão modificados, desta forma minimiza-se a existência de dados/informações redundantes no projeto e os dados podem migrar para um Sistema de Informações Geográficas (SIG) de forma mais confiável e amigável.

Os mapas finais também foram convertidos para formato PDF para que usuários sem conhecimento/experiência em ferramentas CAD possam manipular e visualizar os dados e informações resultantes.

Foram produzidos os seguintes mapas temáticos: área de preservação permanente, localização de cooperativas, grandes geradores, unidades de saúde, zoneamento consolidado, etc. O material produzido encontra-se em dois formatos de arquivo digital, PDF e DWG, sendo o DWG totalmente passível de futuras modificações e revisões.

A base cartográfica digital poderá futuramente auxiliar e servir de mapeamento básico para a elaboração de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) que gerencie/administre os Resíduos Sólidos da RMC.

Alguns dados e informações foram cadastrados sobre os dados/informações fornecidos pelas prefeituras integrantes do Consórcio intermunicipal, por isso, recomenda-se que futuramente estes dados/informações sejam georreferenciados utilizando-se equipamentos e técnicas de cartografia para que os mesmos possuam uma precisão posicional compatível com o mapeamento básico utilizado.

2.4 Legislação

A metodologia utilizada neste trabalho foi a de análise comparativa da Legislação Federal, Estadual e Municipal, buscando elementos similares e dissimilares que pudessem favorecer ou dificultar o manejo sustentável de resíduo sólido.

Também se buscou localizar contradições da legislação dos seis municípios constituintes do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas, analisados quando comparadas com as normas de hierarquia superior, tais contradições ao menos no que tange o objeto deste estudo, após exaustiva verificação mostraram-se inexistentes.

A metodologia de análise documental também foi utilizada, na medida em que foram analisados documentos legais como fontes primárias de informação. A metodologia qualitativa foi empregada na verificação por meio de uso de matriz lógica, sobre a existência ou não das temáticas pesquisadas nas normas de cada ente federativo objeto de estudo.

O método dialético foi utilizado para o tratamento das informações obtidas conforme metodologias acima especificadas, utilizando-se as normas como tese, as questões ambientais e sociais relacionados com os resíduos como antítese e as conclusões e sugestões objeto deste confronto como síntese.

2.5 Tecnologias e Logística

A metodologia de análise do fluxo logístico e das tecnologias envolvidas no gerenciamento de resíduos sólidos foi orientada pelo conceito de Redes Técnicas, definida por Demantova (2009, p.162) como sendo: *“um sistema integrado de objetos técnicos (fixos no espaço) e de fluxos (matéria, serviços e informação em circulação), que criam conexões entre os objetos técnicos no território. Estas conexões podem*

ser físicas e invisíveis.” Para trabalhar com a rede técnica de resíduos sólidos do Consórcio entendeu-se como fixos da rede as seguintes estruturas: ecopontos, sucateiros, áreas de transbordo, aterros sanitários, usina de incineração, fontes geradoras de resíduos (grandes geradores, próprios federais), usina de reciclagem de resíduos da construção civil. O fluxo dessa rede consiste no fluxo logístico de transporte dos resíduos, serviços que envolvem o gerenciamento de resíduos e a informação disseminada na rede.

O estudo teve uma abordagem metodológica predominantemente qualitativa, do ponto de vista de seus objetivos classificada como descritiva, no qual o instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário aplicado aos seis municípios integrantes do Consórcio. As informações obtidas forneceram uma visão geral do processo de gerenciamento dos resíduos quanto ao fluxo logístico, que consiste na geração, coleta, transporte e disposição final. As informações dos questionários revelaram certa imprecisão de dados quantitativos a respeito da gestão de resíduos nestes municípios, sendo necessária a complementação de algumas informações com dados do relatório da EMPLASA (2009).

Os dados coletados nos questionários foram padronizados, mapeados e quantificados através de gráficos e fluxogramas, para uma melhor análise do atual processo de gerenciamento da rede técnica de resíduos nos municípios integrantes deste Consórcio. A partir do quadro atual da rede técnica foram propostas técnicas recomendadas pelo Ministério das Cidades, modelos logísticos para otimização do transporte de resíduos e alternativas tecnológicas viáveis para operacionalizar o gerenciamento da rede de resíduos neste Consórcio.

2.6 Cooperativas de catadores de materiais recicláveis

Para suprir a carência de dados e informações sobre os catadores de materiais recicláveis que atuam nos municípios participantes do Consórcio, foram realizadas visitas de campo a onze cooperativas organizadas e reconhecidas pelas prefeituras: Americana (seis cooperativas), Santa Bárbara D’Oeste (uma cooperativa), Nova Odessa (uma cooperativa), Sumaré (duas cooperativas) e Hortolândia (uma cooperativa). A municipalidade de Monte Mor não atua junto a nenhuma associação/organização de catadores de materiais recicláveis. Em toda a região, pode-se dividir os catadores em dois grupos:

- ✓ **catadores não reconhecidos e não apoiados pelas prefeituras:** aqueles que trabalham de forma desvinculada, denominados “independentes”, “autônomos ou “avulsos”, termos que carregam significado diferenciado, mas similar em relação à invisibilidade que este grupo detém do ponto de vista do poder

público (local e regional). Geralmente estão na dependência de sucateiros ou atravessadores, e muitos são moradores de rua. Eles fazem parte de um universo pouco conhecido e não diagnosticado neste trabalho.

✓ **catadores organizados de alguma forma e reconhecidos pelas prefeituras:** são catadores que se organizam em grupos, núcleos, associações ou cooperativas com ou sem vinculação com as prefeituras, configuradas ou não como “coopergatos”.

As visitas às cooperativas foram realizadas junto com um representante da prefeitura local. Nestas visitas, um questionário foi respondido pelos representantes das cooperativas (presidente ou responsável pelo local). O espaço de uso das cooperativas foi georeferenciado.

3 Diagnóstico Territorial

3.1 Leitura dos aspectos urbanos do território

O diagnóstico dos aspectos urbanos e territoriais compreende a área contínua de 938 km² formada pelos seis municípios do Consórcio Metropolitano de Resíduos Sólidos (CRS) – a qual poderá ser ampliada com a eventual adesão de outros da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Constitui, portanto uma área total de referência transitória, mas a análise já leva em consideração as áreas de conurbação com municípios vizinhos e os locais atuais de destinos finais do lixo em Paulínia e Indaiatuba. Essa área representa pouco mais de um quarto (25,6%) do total da RMC (Quadro 1, pag 46).

A área de abrangência do CRS corresponde à porção noroeste da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Limita-se ao norte com Limeira e Cosmópolis, ao sul com os municípios de Campinas, Indaiatuba e Elias Fausto a leste com Paulínia e a oeste, com Piracicaba e Capivari.

Tabela 2. Dados dos municípios do Consórcio

Município	Data de Criação	Área total (km ²)	Pop. Urbana 2009	Densidade hab. urb/ha
Americana	1924	144	205.473	14,27
Hortolândia	1991	62	200.318	32,31
Monte Mor	1871	236	46.623	1,97
Nova Odessa	1958	62	47.385	7,64
Sta. Bárbara d'Oeste	1869	270	188.786	6,99
Sumaré	1953	164	235.412	14,35
Total Regional		938	923.997	9,85
Total RMC		3.667	2.594.695	7,08
% da RMC		25,6	35,6	

Fonte: Plano Diretor de Gestão dos Resíduos Sólidos da RMC – Agemcamp 2009

A população total era de 778.720 habitantes em 2000 e passou a 937.310 em 2009 e corresponde a 33,6% do total de mais de 2,7 milhões de habitantes da Região. Santa Bárbara d'Oeste e Monte Mor são, nessa ordem, os municípios de maior área; Sumaré e Hortolândia apresentam, também nessa ordem, as maiores populações.

Quanto à taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) verificam-se diferenças de ritmo entre os seis municípios do CRS. O menor crescimento é de 1,14% ao ano em Monte Mor e o maior é de 3,45% ao ano em Hortolândia que passou da quarta para segunda maior população entre os municípios do CRS, superando Americana. Sumaré – que é a segunda cidade em população da RMC – mantém a posição de mais populoso do CRS ao longo desta década. A média das TGCA dos seis municípios é um pouco menor do que a da RMC como um todo.

Os municípios apresentam um padrão de densidade urbana maior que o regional registrando-se em 2009 a média de 10,05 habitantes por hectare (hab/ha) nos seis municípios do CRS e a média de 7,56 dos dezenove da RMC. As densidades de cada município apresentam grandes variações de 1,14 hab/ha em Monte Mor a 33,20 hab/ha de Hortolândia.

3.1.1 Breve histórico da ocupação

O marco histórico da ocupação da região é urbano e remonta ao último quartel do século XVIII. O ciclo do ouro nas Minas Gerais levou Portugal a criar quatro vilas nos domínios da antiga Capitania de São Paulo que correspondem às atuais cidades de Mogi Guaçu, Campinas, Bragança e Piracicaba. As vilas dispostas em um quadrilátero tinham como funções estratégicas suprir de alimentos e animais a região de mineração de ouro e, ao mesmo tempo, sediar unidades de controle de transporte ilegal de ouro, cujo caminho oficial levava à cidade do Rio de Janeiro que se tornara a sede do Vice-reino.

Até então só existiam na região desse quadrilátero os caminhos coloniais das Bandeiras e algumas pequenas aldeias que remontavam aos séculos XVI e XVII e que pouco ou nada haviam alterado da paisagem natural dominada pela Mata Atlântica e Cerrado. Estudos mais recentes desses biomas levam a identificar que no território atual dos seis municípios que integram o Consórcio Metropolitano de Resíduos Sólidos (CRS), 35% ou mais pertenciam ao domínio do Cerrado. A Mata Atlântica era dominante desde o litoral, no entorno da Vila de São Paulo e até atingir a Vila de Nossa Senhora da Conceição das Campinas do Mato Grosso (atual Campinas).

A pequena área destinada à produção agro-pecuária das novas Vilas não produziu danos ambientais significativos na paisagem natural. Com o esgotamento precoce do ciclo do ouro essa produção estaciona nas primeiras décadas do século XIX até a chegada do ciclo do café. O café deslocou-se do Vale do Paraíba

para a região de Campinas que passou a responder pelo maior volume de produção e exportação no período imperial já a partir de 1845. Daí até as primeiras décadas do século XX o café tornou-se a produção dominante de toda a economia regional.

A lavoura de café iniciou um desmatamento em grande escala e contínuo da Mata e do Cerrado. Na área do CRS, até 1875 a expansão do plantio era limitada às imediações de Campinas e a alguns núcleos isolados ou vilas. Nesse ano a ferrovia entra em operação de um trecho importante da Companhia Paulista e cujo trajeto levava até o Porto de Santos, passando por Campinas, Jundiaí e São Paulo. Ao mesmo tempo, prosseguiram as obras de extensão do trajeto interior adentro. O desmatamento para as lavouras de café passou a ocorrer ao longo dos trajetos das ferrovias e seus ramais.

No primeiro quartel do século XX a área atual do CRS – à exceção de Monte Mor e Santa Bárbara – ainda pertencia ao Município de Campinas. Os núcleos urbanos que surgiram ao redor das estações dos trens cresciam em função de atividades industriais principalmente dos ramos têxtil e metalúrgico que se valiam da malha ferroviária existente. Além da linha da Paulista que avançava pelo norte e noroeste do Estado, operava o ramal que passa por Santa Bárbara e chega a Piracicaba.

A emancipação de municípios começa em 1924 por Americana e, décadas depois, com a criação de Sumaré; Nova Odessa emancipou-se de Americana. Termina com a Emancipação de Hortolândia em relação à Sumaré. Segue a cronologia de criação dos municípios do CRS:

Santa Bárbara d'Oeste	1869	por lei imperial
Monte Mor	1871	por lei imperial
Americana	1924	emancipada de Campinas
Sumaré	1953	emancipada de Campinas
Nova Odessa	1958	emancipada de Americana
Hortolândia	1991	emancipada de Sumaré

É importante ressaltar que a primeira configuração da urbanização na região do CRS associa indústrias, moradias e transporte ferroviário cujo traçado é indutor da forma da ocupação territorial. A maior extensão de trecho ferroviário da região – de Sumaré até o Rio Piracicaba em Americana – acompanha o vale do Ribeirão Quilombos, daí ser até hoje a sub-bacia mais poluída da região.

O segundo grande indutor da urbanização da região foi a execução da Via Anhanguera no início dos anos 50, que marca a passagem do modal de transporte ferroviário para o modal sobre pneus. As cidades

sofrem um processo de expansão territorial configurando-se as sucessivas periferias com inúmeros loteamentos empreendidos fora das áreas urbanas anteriores. Simultaneamente à formação da periferia a auto-estrada atrai a localização de grandes indústrias modernas configurando o espaço de aglomerados exclusivamente industriais predominante até a década de 90.

A nova distribuição territorial globalizada da produção industrial chega à região nessa década e configura o território do meio técnico-científico informacional contemporâneo. A esse novo arranjo espacial associam-se tanto as novas plantas industriais deste século quanto outras configurações do espaço urbano residencial cuja dispersão passa a ser funcional. Adquirem importância maior as redes técnicas e seus respectivos fluxos de energia e meios de comunicações, ao passo que intensifica-se o transporte de componentes e insumos gerais da produção no modal rodoviário. Os pólos de concentração de comércio e serviços, também estão presentes na região.

A população urbana era de 923.927 habitantes em 2009 e comparada ao total de quase 2,6 milhões da Região, correspondia a 35,6%. As porcentagens da área relativa comparadas às da população relativa levam a concluir que os seis municípios apresentam um padrão de adensamento urbano maior que a média regional. Santa Bárbara d'Oeste e Monte Mor são, nessa ordem, os municípios de maior área. Sumaré e Americana apresentam, também nessa ordem, as maiores populações urbanas.

As densidades urbanas relativas (populações urbanas divididas por áreas totais de cada município) apresentam grandes variações de 1,97 hab/ha de Monte Mor a 32,31 hab/ha de Hortolândia. Na média do atual território do CRS a densidade relativa de 9,85 hab/há, sendo superior à média da RMC com 7,08 hab/ha.

A área de abrangência do CRS corresponde à porção noroeste da Região Metropolitana de Campinas (RMC); limita-se ao norte com os rios Piracicaba e Jaguari, ao sul com os municípios de Campinas e Indaiatuba, a leste com Cosmópolis e Paulínia e a oeste, com Piracicaba e Capivari, municípios que não pertencem à RMC.

3.1.2 O papel indutor das auto-estradas

O território atual do CRS é marcado por intensa urbanização quanto à população e à ocupação e por abrigar um grande número de indústrias (ZC 4). Ao longo de suas três rodovias principais – via Anhanguera (1953), rodovia Luiz de Queiroz (1979) e rodovia Francisco Aguirre Proença ou SP 101 (1993) – estão implantadas indústrias, áreas de armazenagem, comércio e serviços que configuram corredores de indução da ocupação urbana. As áreas urbanas mistas e residenciais (ZC 1 e ZC 2) têm suas centralidades originais ao

redor das antigas estações ferroviárias e se expandiram ao longo dos trilhos e, depois, em direção a essas rodovias.

Ressalte-se que a consolidação de corredores de ocupação urbana ao longo das rodovias (ZC 7) é um processo ainda em curso. As datas acima assinaladas referem-se ao ano em que cada rodovia foi inaugurada ou passou à classe de auto-estrada com pista duplicada e retificada – processo que ainda está em curso na mais recente delas, a SP 101, ainda com pista única em Monte Mor. Constata-se ainda ao longo desta década que dezenas de empreendimentos residenciais fechados ou condomínios horizontais (ZC 2) foram ou estão sendo implantados nesses corredores, disputando as glebas lindeiras às faixas de domínio das auto-estradas com os demais usos.

Os Planos Diretores dos seis municípios do CRS enfatizam essa tendência à consolidação dos corredores de ocupação urbana seja pelas disposições de uso e ocupação, seja pelas diretrizes viárias que estabelecem marginais às rodovias, seja ainda pela prioridade da expansão urbana em direção às rodovias. A extensão da rodovia dos Bandeirantes até a rodovia Washington Luiz (2002) corta os municípios de Hortolândia, Sumaré e Santa Bárbara d'Oeste. A rodovia Bandeirantes não deveria constituir-se em corredor urbano por força da regulamentação estadual que limita seu leito a um acesso por município, mas a ocupação de suas áreas lindeiras está ocorrendo independente de disposições municipais inibidoras.

3.1.3 Recursos Hídricos

Nas áreas urbanas são encontrados maiores problemas devido aos muitos trechos canalizados que representam quebras de continuidade da vegetação. Nas áreas rurais foram apenas identificados os cursos e os divisores de águas.

Os municípios integrantes do Consórcio pertencem à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRH-PCJ). O divisor de águas das bacias do Piracicaba e Capivari passa por Monte Mor, secciona uma pequena parte de Sumaré e prossegue pela divisa de ambos; coincide com a divisa de Monte Mor e Hortolândia e prossegue acompanhando a divisa de Hortolândia e Campinas até cerca de 100 m ao norte da ultrapassagem da SP 101 onde inflete a leste e adentra em Campinas.

Os municípios de Hortolândia, Nova Odessa, Americana e Santa Bárbara D'Oeste estão integralmente dentro da bacia do Piracicaba. Os dois últimos têm a margem esquerda do alto Piracicaba como divisas ao norte.

Identificam-se como sub-bacias da região:

O Ribeirão Quilombo principal afluente do Piracicaba no trecho em questão, cuja sub-bacia ocupa a maior porção do atual território do Consórcio. Ele é ainda o principal corpo receptor de águas pluviais e efluentes em volume e vazão, pois atravessa as áreas urbanas de Sumaré, Nova Odessa e Americana e recebe contribuições de Hortolândia – além de Campinas em suas cabeceiras.

O Ribeirão dos Toledos ocupa o segundo lugar em superfície de sub-bacia. À exceção de uma parte de suas cabeceiras que se encontra no município de Capivari (ao sul) a sub-bacia está dentro do território do Consórcio compreendendo os municípios de Monte Mor, Sumaré, Nova Odessa (uma pequena área) e Santa Bárbara D'Oeste. A maior parte desta sub-bacia é rural sendo urbana a área central de Santa Bárbara D'Oeste em seu baixo curso.

O Córrego Jacuba, afluente à margem esquerda do Ribeirão Quilombo, é a terceira sub-bacia importante. Apesar de sua foz estar em Sumaré, a maior parte da área de drenagem da micro-bacia está em Hortolândia de cuja superfície representa mais de 90%. Recebe, desse modo a totalidade dos efluentes da cidade.

As três sub-bacias citadas representam perto de 70% do território atual do Consórcio. Nos outros cerca de 30% encontram-se as seguintes bacias:

- A oeste de Santa Bárbara, a micro-bacia do córrego que faz divisa com Piracicaba – área predominantemente rural
- Ao norte as micro-bacias de córregos existentes entre as foz dos ribeirões dos Toledos e Quilombo – cujas cabeceiras são predominantemente urbanas em Santa Bárbara D'Oeste e Americana
- A leste os córregos contribuintes do Rio Atibaia, incluindo formadores da Represa de Salto Grande a nordeste – ocupação predominantemente urbana em Americana, rural em Nova Odessa e urbana, mas com pequena contribuição em Sumaré
- Ao sul a parte da sub-bacia do Capivari com os córregos tributários à margem esquerda e direita – corresponde à maior parte do município de Monte Mor e a toda a sua área urbana.

3.1.4 Urbanização contínua e dispersa

No Mapa Base da região atual formada pelos seis municípios do CRS é evidente a tendência à formação de um urbano contínuo. Esse tecido contínuo começa (em 2010) a noroeste de Campinas conurbada com Hortolândia e Sumaré, prossegue em direção ao norte com uma faixa de conurbação entre Sumaré e Nova Odessa que, por sua vez, já apresenta divisas conurbadas com Americana cuja expansão

urbana a oeste já está há muitos anos conurbada com Santa Bárbara. Monte Mor e Hortolândia já possuem um início de conurbação nas imediações do Jardim Amanda.

Para efeito do Consórcio são consideradas internas as conurbações que ocorrem entre os 6 municípios constituintes do Consórcio e externas quando entre os municípios externos ao Consórcio. A leitura urbanística do território Oeste da RMC implica na abordagem de uma única fronteira perimetral, cujas fronteiras internas são analisadas em conjunto, como um território único, tal como apontam as conurbações existentes. O Quadro 02 trás a localização das conurbações.

A construção dos Corredores Metropolitanos de Transporte iniciada em 2004 segue um traçado definido pelo Governo do Estado. O corredor entregue recentemente induz a conurbação no trecho da divisa entre Sumaré e Hortolândia e entre esta e Campinas, além de consolidar a tendência apontada entre Nova Odessa e Sumaré. Os Planos Diretores das cidades citadas (incluindo Campinas) tratam essas obras como melhoramentos viários, sem dar o necessário destaque à grande indução de ocupação urbana – loteamentos residenciais e macro-equipamentos em implantação – que já está ocorrendo ao longo de seu traçado.

LOCALIZAÇÃO DA CONURBAÇÃO INTERNA	
Santa Bárbara D'Oeste / Americana	Extensão aproximada de 8 km leste-oeste km sentido predominante norte-sul
Nova Odessa / Sumaré	Extensão aproximada de 0,8 km leste-oeste em sentido predominante leste-oeste
Sumaré / Hortolândia	Extensão aproximada de 2,3 km em sentido noroeste-sudeste
	Extensão aproximada de 0,8 km leste-oeste*
Hortolândia / Monte Mor	Extensão aproximada de 1,2 km noroeste-sudeste; com tendência de ocupação rarefeita em Monte Mor
LOCALIZAÇÃO DE CONURBAÇÃO EXTERNA	
Sumaré / Paulínia	Extensão aproximada de 0,5 km
Sumaré / Campinas	Extensão aproximada de 3 km; bairro Matão / Jd. San Martin, Terminal Intermodal de Cargas (TIC), área Cura / CH Padre Anchieta*
Hortolândia / Campinas	Extensão aproximada de 4 km / Chácara Padre Anchieta*
	Extensão aproximada de 0,6 km / Pq. São Jorge
Monte Mor / Campinas	Extensão aproximada de 0,7 km
	Extensão aproximada de 0,5 km / loteamento irregular sobre a divisa.

(*) Área conhecida como tríplice divisa onde ocorre a conurbação dos três municípios. Uma segunda tríplice divisa começa a surgir nas conurbações entre Hortolândia (Jardim Amanda) e Monte Mor e entre Monte Mor e Campinas, junto à rodovia SP 101.

Tabela 3: Localização das conurbações internas e externas na região Oeste da RMC

A urbanização dispersa é outra característica relevante da região do CRS e da RMC como um todo. Identificada como um processo peculiar de ocupação urbana ela tem sua origem, no entanto, desde a década de 50 do século passado quando configurou-se a formação da primeira periferia urbana nas cidades da região. Desde então esse processo tornou-se relevante e intenso graças às sucessivas ampliações dos perímetros urbanos municipais e – mais recentemente – à adoção pelos planos diretores e leis urbanas de dispositivos legais que permitem, ainda que em “condições especiais” o parcelamento do solo em zona rural nos seis municípios.

3.1.5 Áreas sem Urbanização

Diante desses fatos e disposições legais o futuro das zonas rurais, de proteção ambiental ou simplesmente, não urbanas é incerto. Apesar de existirem diversos vazios urbanos passíveis de ocupação com parcelamento e usos urbanos, não existem dispositivos eficazes que priorizem a sua urbanização em detrimento da dispersão nas leis municipais examinadas.

As áreas ainda sem urbanização de dimensões significativas estão situadas no município de Santa Bárbara d'Oeste e Monte Mor. As partes menores encontram-se em Nova Odessa, Sumaré e Americana à leste da Represa do Salto Grande.

As áreas contaminadas na região destacam-se pela relação com o descarte ilegal de resíduos em áreas de Preservação Permanente, áreas verdes obsoletas, como terrenos baldios e beira de estradas, e até mesmo logradouros públicos de lazer. Verifica-se na região a existência de passivos ambientais relacionados às áreas utilizadas como destino final de resíduos sólidos. De acordo com as informações fornecidas pelos municípios identificou-se no território do Consórcio os seguinte passivos de áreas de destinação final de resíduos sólidos (Quadro 3).

Áreas (No)	Localização
2	Monte Mor
1	Nova Odessa
1	Hortolândia

Tabela 4: Quantidade de áreas contaminadas (passivos ambientais)

3.2 Zoneamento Regional Comum

Com o objetivo de regulamentar o uso e a ocupação da terra os seis municípios integrantes do Consórcio Metropolitano de Resíduos Sólidos (CMRS), possuem recentes disposições e diretrizes que constam nas Leis Complementares e em Planos Diretores:

Americana – LEI Nº 4.597, DE 1º DE FEVEREIRO DE 2008
 Hortolândia – LEI Nº 2.092, DE 04 DE JULHO DE 2008
 Monte Mor – LEI COMPLEMENTAR Nº 002 de 07 Junho de 2006
 Nova Odessa – LEI COMPLEMENTAR Nº 10, DE 6 DE OUTUBRO DE 2006
 Santa Bárbara d'Oeste – LEI COMPLEMENTAR Nº 28 de 8 de novembro de 2006
 Sumaré – LEI Nº 4250, DE 06 DE OUTUBRO DE 2006

Essas leis instituem formas múltiplas de ordenamento do território com maior ou menor grau de definições de usos e ocupações conformes, não conformes e toleráveis para as diversas partes das áreas urbanas municipais. Dispõem ainda sobre usos “especiais” ou sujeitos a exame específico para a ocupação da terra fora dos perímetros urbanos, nas áreas rurais. Os seis municípios consorciados identificam o Zoneamento como objeto de Lei específica “a ser detalhado” quanto aos usos e ocupação da terra. No entanto alguns já trazem na lei do Plano Diretor boa parte de definições quanto a essa matéria urbanística.

Dentre as diversas classificações encontradas destacam-se as Macrozonas, as Áreas Especiais e as Zonas de uso e ocupação. Todas as leis consultadas identificam e distinguem as áreas urbanas consolidadas de uso misto (que incluem os Centros), áreas industriais (existentes e futuras), áreas institucionais para equipamentos públicos e sistemas de recreação e lazer (que não constituem zonas em si), áreas destinadas à expansão urbana e áreas de proteção permanente de córregos, nascentes e represas.

A unificação da leitura cartográfica no território analisado foi necessária para uma leitura homogênea do mesmo, visto que cada município apresenta sua própria leitura e representação para o zoneamento municipal. A leitura unificada do território oeste da Região Metropolitana de Campinas significa uma compreensão da região sem as divisões de fronteiras que lhe caracterizam o território municipal de Americana, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara D’Oeste e Sumaré.

Ressalte-se que, no período de elaboração deste Plano, alguns municípios estão revendo ou detalhando suas disposições quanto ao assunto. A seguir, são apresentadas as fontes utilizadas em cada município e os respectivos Artigos que fundamentaram a consolidação.

3.2.1 Breve Análise dos Planos Diretores

AMERICANA - LEI Nº 4.597, DE 1º DE FEVEREIRO DE 2008

O território do Município fica dividido em duas Macrozonas, a saber: (Art. 23)

I - Macrozona de Uso Predominante Urbano / MPU subdividida em 10 (dez) Áreas de Planejamento / AP, devidamente limitadas por barreiras físicas (Art. 26)

II - Macrozona de Uso Predominante Ambiental / MPA poderá ser subdividida em Áreas de Planejamento / AP, a serem definidas (Art. 27)

A Macrozona de Uso Predominante Urbano / MPU apresenta diferentes graus de ocupação e consolidação da estrutura urbana e está destinada a suportar o crescimento da área urbanizada do

Município, nela concentrando-se o adensamento urbano, compondo-se das seguintes categorias de zonas de uso do solo: (Art. 29)

I - Zonas Residenciais / ZR 1 e ZR 2;

II - Zonas de Uso Misto / ZMC, ZM e ZM 1;

III - Zonas de Atividades Econômicas / ZAE 1, ZAE 2 e ZAE 3.

A Macrozona de Uso Predominante Ambiental / MPA apresenta diferentes graus de degradação do meio ambiente, áreas de culturas extensivas, de ocupação residencial de baixa densidade e no seu conjunto não apresenta população significativa, caracterizando-se, simultaneamente, como área de expansão e de reserva ambiental do Município, ficando composta das seguintes categorias de zonas de uso do solo: Zona de Preservação e Recuperação / ZPR; Zona de Preservação e Moradia Horizontal / ZPH; Zona de Preservação e Atividades Econômicas / ZPE; Zona de Preservação e Moradia / ZPM; (30)

A Zona Residencial 1 / ZR 1, da MPU, é zona de uso residencial, unifamiliar e multifamiliar, com lotes de área mínima de 500,00m² (32)

A Zona Residencial 2 / ZR 2, da MPU, é zona de uso exclusivamente residencial, unifamiliar e multifamiliar, com lotes de área mínima de 300,00m² (33)

A Zona de Uso Misto / ZMC, da MPU, é zona compartilhada pelo uso residencial unifamiliar e multifamiliar, institucional, comércio, serviços e indústria Tipo 1, com lotes de área mínima de 300,00m² (34)

A Zona de Uso Misto / ZM, da MPU, é zona compartilhada pelo uso residencial unifamiliar, multifamiliar, institucional, comércio e serviços, com lotes de área mínima de 300,00m² (35)

A Zona de Uso Misto 1 / ZM 1, da MPU, é zona compartilhada pelo uso residencial unifamiliar, multifamiliar, institucional, comércio, serviços e indústrias compatíveis com a ZM, com lotes de área mínima de 300,00m² (36)

A Zona de Atividade Econômica 1 / ZAE 1, da MPU, é zona compartilhada pelo uso industrial de categorias 1 e 2, comércio, serviços e institucionais, com lotes de área mínima de 750,00m² (37)

A Zona de Atividade Econômica 2 / ZAE 2, da MPU, é zona compartilhada pelo uso industrial de categorias 1, 2 e 3, comércio, serviços e institucionais, com lotes de área mínima de 750,00m² (38)

A Zona de Atividade Econômica 3 / ZAE 3 da MPU, é zona compartilhada pelo uso industrial de categorias 1, 2 e 3, nela permitida a presença de indústrias de categoria 4, já instaladas

As Unidades de Área Verde - UAV são áreas destinadas ao uso público e privado que, por suas características de interesse ambiental, devem ser especialmente consideradas para efeitos de preservação, recuperação e utilização. (§ único Art. 54)

Integram o Sistema de Áreas Verdes as seguintes Unidades de Áreas Verdes: Áreas de Preservação Permanente, Unidades Municipais de Conservação, Parques Municipais, Corredores Verdes, Praças, Avenidas e Ruas Arborizadas, Matas e Bosques e Áreas Abertas de Recreação e Lazer. (55)

A unidade de Zona Especial de Interesse Social / UZEIS é um instrumento gravado nas diversas zonas da Macrozona de Uso Predominantemente Urbano / MPU e corresponde à porção do território destinada à regularização fundiária e ao incentivo da produção de Habitação de Interesse Social / HIS. (83)

A Unidade de Área de Interesse Urbanístico / UAIU, da MPU, é a porção do território destinada ao incentivo do desenvolvimento local que será objeto de projeto específico, urbanístico, arquitetônico, paisagístico e complementares, por iniciativa do poder público municipal (86)

HORTOLÂNDIA - LEI Nº 2.092, DE 04 DE JULHO DE 2008

O Município de Hortolândia fica dividido nas Macrozonas, corredores e setores especiais abaixo relacionados: (Art. 17 e incisos)

MZ AC - Macrozona de Adensamento Controlado: correspondem às áreas com urbanizações consolidadas e destinadas a usos residenciais, além de comércio e serviços de pequeno e médio porte, cujo adensamento deverá ser compatível com a infra-estrutura existente ;

MZ DE - Macrozona de Desenvolvimento Econômico: são aquelas destinadas, prioritariamente, à implantação de atividades industriais;

MZ OC - Macrozona de Ocupação Controlada: são aquelas destinadas ao uso residencial em áreas de baixa densidade demográfica, além de chácaras, sítios de recreio e comércio e serviços de pequeno porte;

CCS - Corredores de Comércio e Serviços: compreendem áreas ao longo de eixos viários, destinadas à implantação de atividades comerciais e de serviços de pequeno ou médio porte;

ZEHIS - Zonas Especiais de Habitação de Interesse Social: compreendem as áreas onde há interesse público em ordenar a ocupação por meio de urbanização e regularização fundiária, em implantar ou complementar

programa habitacional de interesse social, e que se sujeitam a critérios especiais de parcelamento, uso e ocupação do solo, e classificam-se nas seguintes categorias:

- a - ZEHIS I – Áreas públicas ou particulares ocupadas por núcleos de favelas e loteamentos irregulares passíveis de regularização fundiária e urbanística pelo Poder Público Municipal;
- b - ZEHIS II – imóveis não edificadas, onde haja interesse público em implantar empreendimentos habitacionais de interesse social (EHIS).

SEIA - Setores Especiais de Interesse Ambiental: compreende as áreas públicas ou particulares, onde há interesse público na sua preservação ou recuperação por possuir características ou localização relevante para a preservação do meio ambiente.

ZPR – Zonas predominantemente residenciais

ZCS – Zonas de comércio e serviços

ZI – Zonas industriais discriminadas de 1 a 7 todas incluídas na MZ DE

(Mapa, Anexo IV da Lei)

MONTE MÓR - LEI COMPLEMENTAR Nº 002 de 07 Junho de 2006

Fica a área urbana e de expansão urbana do Município subdivididas nas zonas definidas a seguir. (Art. 5º)

I - Zona Predominantemente Residencial (ZPR) - constitui-se na maior parte do perímetro urbano e destina-se, sobretudo ao uso residencial. Esta zona pode abranger atividades comerciais exercidas em função da habitação, sem, no entanto, conflitar com a qualidade e o sossego necessários às atividades residenciais.

II – Zona de Proteção Ambiental (ZPA) – constitui-se em área ambientalmente sensível como a micro-bacia hidrográfica do Rio Capivari Mirim, proximidades do ponto de captação de água, e que, no entanto, possui tendência à expansão urbana.

III - Zona de Consolidação Comercial (ZCC) - constitui-se das principais vias da zona central da sede, como a Avenida Jânio Quadros, Rua Siqueira Campos e Rua Carlos de Campos onde atualmente já se encontra grande parte do comércio e da infra-estrutura urbana;

IV – Zonas de Comércio Localizado (ZCL) – são áreas próximas a atividades que atraem concentração de pessoas, as quais naturalmente possuem vocação para pequenas atividades comerciais: Avenida Luiz Gonzaga do Nascimento, no Jardim Paulista;

V – Corredores de Comércio e Serviço (CCS) - constituem-se em áreas adjacentes a vias não locais, onde o uso do solo proposto tende a compatibilizar com a função da via.

IV - Zona Industrial e de Comércio Atacadista (ZIA) – trata-se de área para formação do industrial.

VI - Zona de Expansão (ZE) – são as áreas destinadas à expansão urbana. São elas:

- a) ZER – Zona de Expansão Residencial;
- b) ZEIA – Zona de Expansão Industrial e Atacadista.

AEIA – Área de Especial Interesse Ambiental

AEIS – Áreas de Especial Interesse Social (01, 02 e 03)

AEIU – Área de Especial Interesse Urbano

(Lei do Plano Diretor, Mapa PD.01 e Tabela 2, Parâmetros de uso do solo)

AEIT – Área de Especial Interesse Turístico

(Lei do Plano Diretor, Mapa PD.02 e Tabela 2)

NOVA ODESSA - LEI COMPLEMENTAR Nº 10, DE 6 DE OUTUBRO DE 2006

Integram a estrutura urbana: (Art. 100)

- I. O Sistema Viário Estrutural;
- II. O Sistema de Áreas Verdes e Recreação;
- III. Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico (ZIAP);
- IV. A Zona Mista (ZM);
- V. A Zona Comercial (ZC);
- VI. A Faixa Especial (FE);
- VII. As Zonas Predominantemente Residenciais (ZPR);
- VIII. A Zona de Produção Agrícola, Turismo e Recreação (ZPATR);
- IX. A Zona de Produção Industrial (ZPI);

- X. Área de Preservação Ambiental;
- XI. Zona de Preservação de Pesquisa – Instituto de Zootecnia (ZPP).

SANTA BÁRBARA D'OESTE - LEI COMPLEMENTAR Nº 28 de 8 de novembro de 2006

- I Área de Ocupação Consolidada (AOC)
- II Área de Ocupação não Consolidada (AONC)
- III Área de Expansão Econômica (AEE)
- IV Área de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM)
- V Área Rural (AR) (Art. 8º)

Ficam definidas as seguintes Macrozonas de uso no Município:

- I MC – Macrozona Central
- II MR – Macrozona Residencial
- III MIS – Macrozona de Interesse Social
- IV MAE – Macrozona de Atividade Econômica
- V MEE – Macrozona de Expansão Econômica
- VI ME – Macrozona Especial
- VII MOP – Macrozona de Ocupação Preferencial
- VIII MEU – Macrozona de Expansão Urbana (Art. 13)

SUMARÉ - LEI Nº 4250, de 06 de outubro de 2006

Considerando como limites, principalmente, as barreiras físicas, o território será dividido em:

- I – Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais (MRPM)
- II – Macrozona Urbana Consolidada (MUC)
- III – Macrozona Urbana Fragmentada (MUF).

(§ 1º do Art. 69)

O Mapa 6 representa graficamente: Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais, Macrozona Urbana Consolidada e Macrozona Urbana Fragmentada:

I – Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais: corresponde à porção do território inserida em parte da Administração Regional 1 (AR1) e composta pelas seguintes bacias hidrográficas: Ribeirão dos Toledos, Córrego Palmital, Córrego Pinheirinho (formador da Represa do Marcelo), Córrego dos Bassos e Taquara Branca (formadores da Represa do Horto) e Ribeirão Jacuba.

II – Macrozona Urbana Consolidada: corresponde à porção do território formada por parte da Administração Regional 1 (AR 1 - correspondente à área central), compreendida entre o Ribeirão Quilombo e a Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais;

III – Macrozona Urbana Fragmentada: corresponde à porção do território formada pelas seguintes Administrações Regionais: Administração Regional 2 (AR 2 - correspondente à região de Nova Veneza); Administração Regional 3 (AR 3 - correspondente à região do Matão); Administração Regional 4 (AR 4 - correspondente à região da Área Cura); Administração Regional 5 (AR 5 - correspondente à região do Jardim Maria Antonia); Administração Regional 6 (AR 6 - correspondente à região do Jardim Picerno).

(§ 2º do Art. 69)

Com o objetivo de gerar um mapa de uso e ocupação atual da terra e de tendências futuras para a análise espacial das opções para a implantação da infra-estrutura necessária para a viabilização do cenário desejado para o tratamento de resíduos na região, foi adotada uma classificação homogeneizada com 7 Zonas Comuns (ZC) procurando contemplar da melhor forma possível a variedade das disposições das leis urbanas dos consorciados. Ao mesmo tempo, a classificação a seguir estabelece parâmetros que poderão ser observados para as regulamentações posteriores a critério de cada município.

Essa análise levou-nos a criar 7 categorizações para o mapa unificado do Consórcio, onde cada estratificação da legenda criada para o território regional engloba diversas categorias de análise dos municípios para os zoneamentos específicos, a saber:

3.2.2 Proposição de Zonas Comuns aos seis municípios

Zonas comuns:

ZC1 - Área urbana consolidada: residencial mista comercial / industrial leve / central

ZC2 - Zona residencial restrita a outros usos

ZC3 - Área de expansão / adensamento urbano

ZC4 - Zona industrial com restrições a outros usos

ZC5 - Área verde urbana / sistema de recreação e lazer / parques ou praças

ZC6 - Zona não urbanizável: uso rural / proteção ambiental

ZC7 - Corredores ou pólos de uso específico

MUNICÍPIO	Proposição de Zonas Comuns						
	ZC 1	ZC 2	ZC 3	ZC 4	ZC 5	ZC 6	ZC 7
AMERICANA	(MPU) ZMC ZM ZM 1 ZAE 1 UZEIS	(MPU) ZR 1	(MPU) ZR 2 ZAE 2 (MPA): ZII-ZPH ZIII-ZPE ZIV -ZPM	(MPU) ZAE 3	(MPU) UAV	(MPA) ZI-ZPR	(MPU) UAIU
HORTOLANDIA	MZ AC ZEHS-I ZPR ZCS	0	MZ OC ZEIS-II	MZ DE	SEIA	0	CCS SEIU
MONTE MOR	ZPR ZCC ZCL	AEIT 07 (Loteamento de chácaras)	AEIS ZER	ZIA ZEIA	0	AEIA 10 AEIT 09 ZPA	CCS
NOVA ODESSA	ZM ZC	ZPR	ZPATR	ZPI	APA A.V.s públicas	IZ (ZPP) ZIAP	FE
STA. BÁRBARA	MC MR MAE AOC Z 1 Z 3 Z 4 Z 5	Z 2	AONC MIS MOP MEU Z 8	AEE MEE Z 6	0	APRM ARural	ME Z 7
SUMARÉ	MUC	0	MUF (MRPM)	0	Parques Munic.	MRPM	
* Em Monte Mor a cartografia não corresponde às diretrizes de uso e ocupação do solo. Os dados do quadro se referem à legislação vigente e a espacialização do dado corresponde às informações de um técnico da Prefeitura Municipal.							

Tabela 5: Consolidação das disposições de uso e ocupação dos seis municípios do Consórcio Metropolitano

SIGLAS e ABREVIATURAS UTILIZADAS

AMERICANA: LEI Nº 4.597, de 1º de fevereiro de 2008

MPA – Macrozona de Uso Predominante Ambiental
MPU – Macrozona de uso Predominantemente Urbano
UAV – Unidades de Área Verde
UAIU – Unidade de Área de Interesse Urbanístico
UZEIS – Unidade de Zona Especial de Interesse Social
ZAE – Zonas de Atividades Econômicas
ZM – Zona de Uso Misto
ZMC – Zona de Uso Misto Central
ZPE – Zona de Preservação e Atividades Econômicas
ZPH – Zona de Preservação e Moradia Horizontal
ZPM – Zona de Preservação e Moradia
ZPR – Zona de Preservação e Recuperação

HORTOLÂNDIA: LEI Nº 2.092, de 04 de julho de 2008

CCS – Corredores de Comércio e Serviços
MZ AC – Macrozona de Adensamento Controlado
MZ DE – Macrozona de Desenvolvimento Econômico
MZ OC – Macrozona de Ocupação Controlada
SEIA – Setores Especiais de Interesse Ambiental
SEIU – Setores Especiais de Interesse Urbanístico
ZEHIS – Zonas Especiais de Habitação de Interesse Social
ZCS – Zonas de comércio e serviços
ZPR – Zonas predominantemente residenciais

MONTE MÓR: LEI COMPLEMENTAR Nº 002 de 07 de Junho de 2006

AEIA – Área de Especial Interesse Ambiental
AEIS – Áreas de Especial Interesse Social

AEIT – Área de Especial Interesse Turístico
CCS – Corredores de Comércio e Serviço
ZCC – Zona de Consolidação Comercial
ZCL – Zonas de Comércio Localizado
ZEIA – Zona de Expansão Industrial e Atacadista
ZER – Zona de Expansão Residencial
ZIA – Zona Industrial e de Comércio Atacadista
ZPA – Zona de Proteção Ambiental
ZPR – Zona Predominantemente Residencial

NOVA ODESSA: LEI COMPLEMENTAR Nº 10, de 6 de outubro de 2006

APA – Área de Preservação Ambiental
FE – Faixa Especial
IZ – Instituto de Zootecnia
ZC – Zona Comercial
ZIAP – Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico
ZM – Zona Mista
ZPATR – Zona de Produção Agrícola, Turismo e Recreação
ZPI – Zona de Produção Industrial
ZPP – Zona de Preservação de Pesquisa
ZPR – Zona Predominantemente Residencial

SANTA BÁRBARA D'OESTE: LEI COMPLEMENTAR Nº 28 de 8 de novembro de 2006

AEE – Área de Expansão Econômica
AOC – Área de Ocupação Consolidada
AONC – Área de Ocupação não Consolidada
APRM – Área de Proteção e Recuperação de Mananciais
MAE – Macrozona de Atividade Econômica
MC – Macrozona Central
ME – Macrozona Especial
MEE – Macrozona de Expansão Econômica
MEU – Macrozona de Expansão Urbana

MIS – Macrozona de Interesse Social

MOP – Macrozona de Ocupação Preferencial

MR – Macrozona Residencial

Z 1 a Z 8 – Zonas de uso e ocupação, conforme Mapa anexo à Lei.

SUMARÉ: LEI Nº 4250, de 06 de outubro de 2006

MRPM – Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais

MUC – Macrozona Urbana Consolidada

MUF – Macrozona Urbana Fragmentada

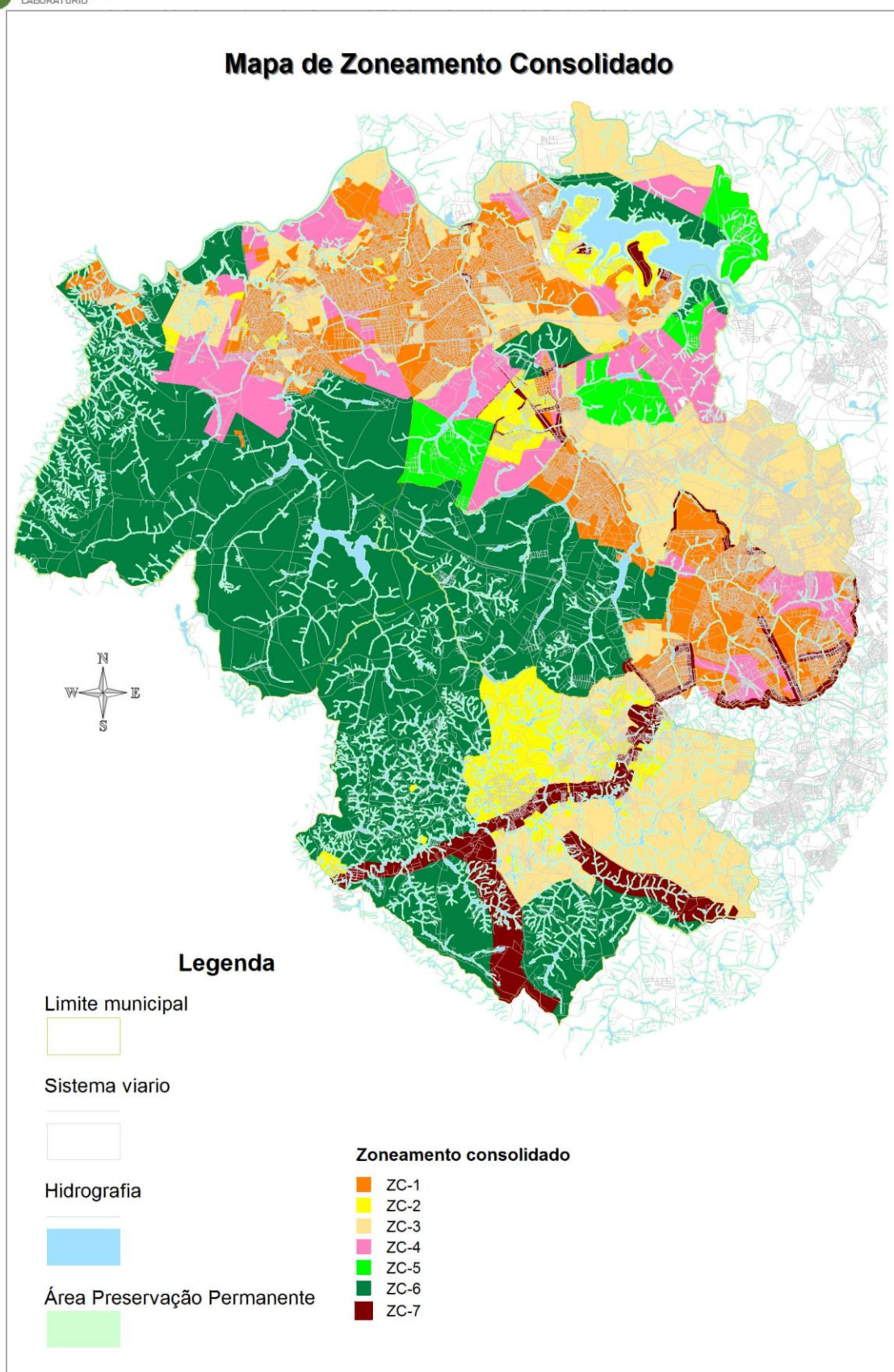


Figura 7: Mapeamento do Zoneamento Regional

3.2.3 Descrição e análise dos aspectos territoriais comuns

ZC 1 - Área urbana consolidada

Corresponde à área central original de cada município onde concentram-se usos de comércio e serviço diversificados, residenciais de alta e média densidade, a maior parte dos institucionais e pequenas indústrias e oficinas; geralmente são denominadas como áreas ou zonas de uso misto. Quanto à ocupação urbana esta área apresenta a maioria dos lotes edificados ou com coberturas e guaritas (estacionamentos) ou removíveis. Os lotes apresentam altas taxas de ocupação com pouco ou nenhum espaço de recuos e de afastamentos laterais. Nessa área encontra-se a maioria dos prédios da cidade, pois ali estão os maiores coeficientes de aproveitamento que as respectivas legislações municipais admitem.

ZC 2 - Zona residencial restrita a outros usos

Classificação adotada para áreas assim definidas por disposições legais do município com predomínio de residências unifamiliares ou multifamiliares. As restrições de uso variam para cada município sendo permitidos, em geral, usos institucionais e comércio local de pequeno porte, serviços pessoais como consultórios ou ateliês e áreas verdes que são destacadas quando o mapa original assim o permite. A ocupação dominante é horizontal com residências singulares podendo incluir condomínios verticais e horizontais com arruamentos particulares cuja ocorrência vem crescendo nos últimos anos.

ZC 3 - Área de expansão ou de adensamento urbano

São as áreas ou zonas destinadas explicitamente para esse fim pelas disposições legais dos Planos Diretores e situadas mais distantes da ZC 1. Nesta classificação constata-se duas situações distintas, a saber, dentro ou fora do perímetro urbano oficial e duas situações quanto ao uso e ocupação atual, a saber, com existência – ou não – de usos ou parcelamentos pré-urbanos. Como regra geral são atualmente espaços vazios ou de ocupação rarefeita e dispersa do território. As disposições urbanísticas de cada município são distintas quanto ao uso e ocupação futura prevendo, em geral, usos mistos ou predominantemente residenciais. Nos casos em que a legislação estabelece a expansão exclusivamente industrial, as respectivas áreas foram incluídas na classificação industrial ZC 4, a seguir.

Os vetores de expansão, de uma maneira geral na região do Consórcio, apontam para um crescimento espacial das cidades em sentido às suas zonas não urbanizadas, ou seja, em sentido às áreas de preservação de mananciais hídricos e de uso rural. Setores não urbanizados, dentro de um perímetro urbano ou não, são por vezes caracterizados como áreas passíveis de urbanização, sobretudo devido às

contrariedades legais existentes. Estes dados estão tabelados de acordo com os zoneamentos municipais no Quadro de Consolidação das disposições de uso e ocupação em Zonas Comuns dos Municípios do Consórcio Metropolitano na coluna referente ao Zoneamento Comum Regional 3 – Área de expansão ou de adensamento urbano. Cabe-se ressaltar que espacialmente, o crescimento do território urbanizado da RMC, hoje concentrado em uma faixa diagonal em sentido noroeste – sudeste em meio ao território, tem tendência a se tornar uma única malha urbana constituída sob as reservas de mananciais e terras destinadas à usos agrícolas.

Complementando a análise dos aspectos territoriais dos seis municípios integrantes do Consórcio, estes foram analisados quanto as forças e oportunidades de trabalhá-los como também as ameaças e fraquezas que os gestores públicos dos municípios enfrentam para solucionar os problemas diagnosticados conforme descrito no quadro a seguir.

ZC 4 - Zona industrial com restrições a outros usos

Nesta classificação estão situações de uso e ocupação mais homogêneas dos seis municípios no que se refere ao uso real e futuro proposto pelos planos diretores. Em relação ao uso industrial atual estas zonas compreendem indústrias e aglomerados de maior porte onde a ocorrência de outros usos (principalmente o residencial) é apenas tolerada, sendo vedada a ampliação ou adensamento futuros, ou seja, a população residente está congelada. Em relação ao futuro, só foram incluídas áreas cujas disposições legais vedam o uso residencial. As exceções foram incluídas na classificação ZC 3 anterior.

ZC 5 - Área verde urbana

Esta zona compreende praças, parques e sistemas de recreação e lazer públicos resultantes das exigências legais de parcelamento urbano. Estão incluídas também as áreas de proteção permanente (APP) das nascentes e trechos de córregos incluídas em áreas urbanas já arruadas e consolidadas.

As áreas verdes urbanas constituem importantes fixos de oferta de serviços ambientais em meio antropizado, visto que o conjunto de árvores, parques, praças, alamedas, jardins e lagos é que garante a oferta de serviços de regulação, suporte, abastecimento e culturais nas cidades. Deve-se atentar para o fato de que as áreas verdes particulares não foram computadas para efeito de análise visto a carência de dados a esse respeito. O quadro abaixo sintetiza em quais áreas verdes urbanas públicas é feita a oferta de serviços ambientais nos municípios constituintes do Consórcio e trás a espacialização cartográfica municipal fonte da informação.

As áreas verdes tem potencial para melhorar a qualidade de vida da população, proporcionar espaços de sensibilização popular e ampliar a oferta de serviços ambientais. A ampliação das áreas verdes qualificadas na região do Consórcio é um indicador de melhoria de qualidade de vida da população. . O **Quadro 5** sintetiza em quais áreas verdes urbanas públicas é feita a oferta de serviços ambientais nos municípios constituintes do Consórcio e trás a cartografia municipal fonte da informação. A espacialização destas áreas verdes no território do Consórcio se encontra na **Figura 8**.

MUNICÍPIO	ESPACIALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA	CATEGORIAS ÁREAS VERDES URBANAS			
		praça	parque	APP	outros
Americana	Mapa 5 - Sistema de áreas verdes				
Hortolândia	Anexo I - Mapa de zoneamento				
Monte Mor	Anexo I do Plano Diretor				
Nova Odessa	Mapa 3 - Sistema de áreas verdes e de lazer				
Santa Bárbara	Anexo VI - Mapa de equipamentos				
Sumaré	Mapa I – Parques municipais				

Tabela 6: Áreas verdes urbanas públicas onde realiza-se a oferta de serviços ambientais nos municípios constituintes do território do Consórcio

ZC 6 - Área sem urbanização

Aqui foram reunidas todas as partes dos territórios municipais onde não ocorre e nem deverá ocorrer qualquer forma de uso ou ocupação urbana. Para obter homogeneidade nesta classificação foi necessária a leitura de todas as disposições das leis dos planos diretores que possam permitir – ainda que em condições muito peculiares – usos urbanos em áreas rurais ou nas zonas ou áreas gravadas como “de proteção ambiental” ou “impróprias à urbanização”. Em função desse critério, as dimensões territoriais das ZC 6 resultaram menores do que uma primeira análise dos mapas de cada município podem sugerir, verificada a situação extrema em Hortolândia com a não ocorrência de ZC 6.

Sobre as áreas sem urbanização, grande concentração de áreas verdes com prioridade de uso rural e de proteção de mananciais se dá na porção centro oeste no território do Consórcio, tomando porções significativas, sobretudo, dos municípios de Santa Bárbara D'Oeste, Sumaré e Monte Mor (Figura 8). As grandes manchas verdes à leste do território correspondem à porção leste da represa Salto Grande em Americana, área rural de Monte Mor e Nova Odessa.

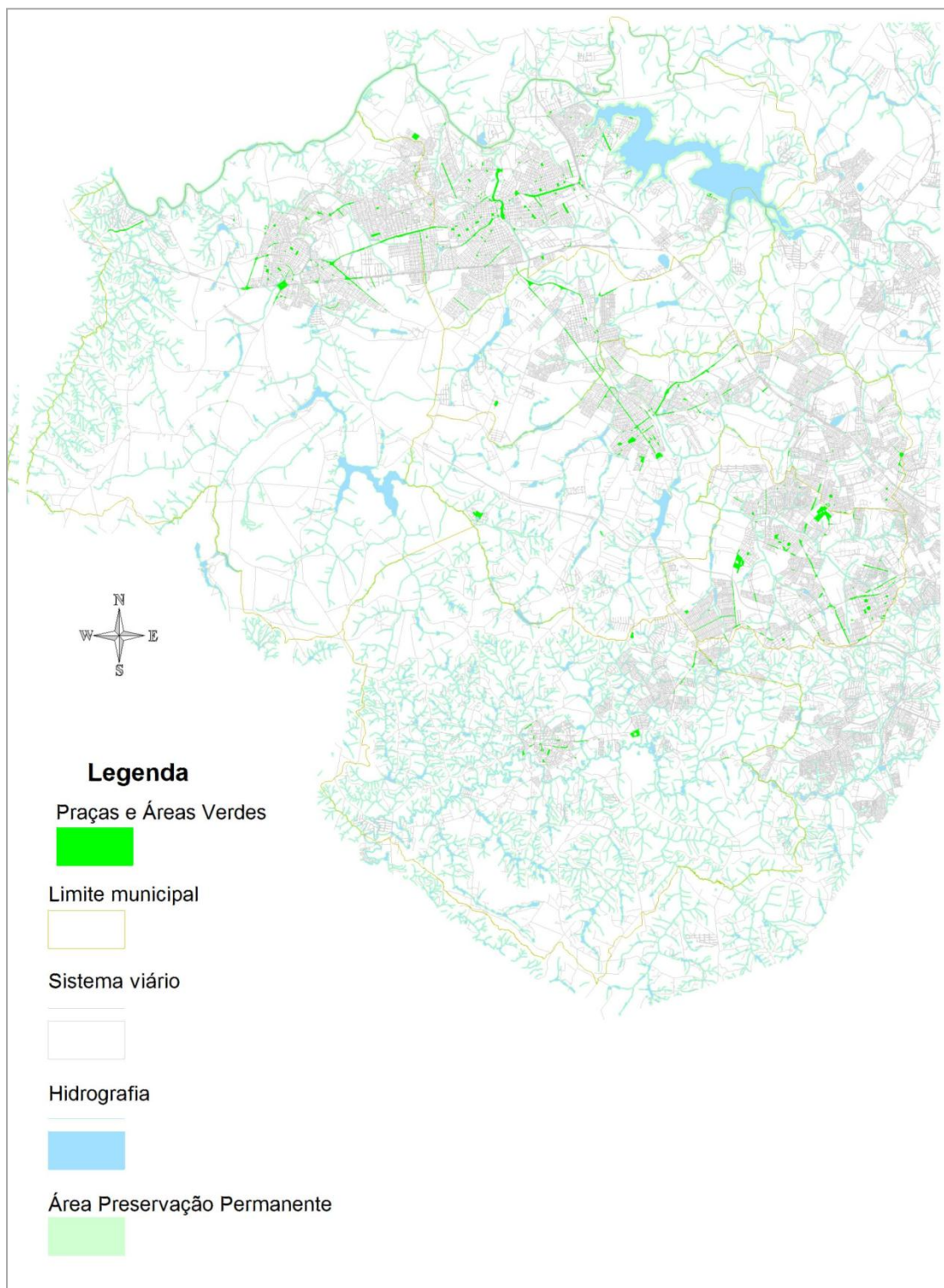


Figura 8: Mapa das áreas verdes e de preservação permanentes

A origem da informação dos vazios urbanos foi obtida pela Prefeitura Municipal dos municípios, à exceção de Hortolândia que não forneceu essa informação. Os vazios urbanos considerados por cada município foram triados, de maneira que praças, áreas de lazer e áreas com uso institucional, não entrassem neste dado, e nem mesmo corredores de infra-estrutura obsoleta. Em Santa Bárbara os vazios urbanos correspondem à Macrozona de Ocupação preferencial, os de Nova Odessa correspondem à terrenos particulares em áreas central e ao Instituto de Zootecnia, em Sumaré e Americana os vazios urbanos foram identificados sem categorização específica. Todos estes dados tiveram origem no corpo dos funcionários das Prefeituras e foram traduzidos para uma linguagem única (Figura 1).

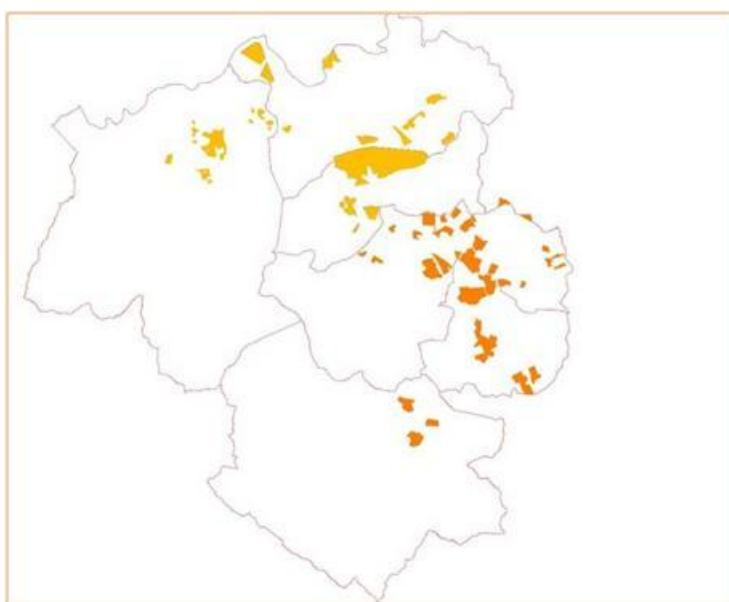


Figura 9: Vazios urbanos identificados no território dos 6 municípios

Os vazios urbanos de Americana estão na maior parte à nordeste do município, numa zona prevista a sediar a expansão urbana futura da cidade, embora seja qualificada atualmente como área de proteção ambiental.

Os vazios urbanos potenciais deste município para sediar fixos da rede de resíduos são os vazios em áreas industriais (ZC4) e em áreas de expansão (ZC3) próximas à região urbanizada, como os vazios à noroeste e sudoeste, próximos aos limites municipais de Nova Odessa.

Em Santa Bárbara D'Oeste os vazios urbanos ficam rodeados por uma região de urbanização consolidada (Z1) e por uma zona industrial (Z4), o que permite a instalação de fixos como as cooperativas.

Nova Odessa situa vazios urbanos na zona central, em terrenos particulares, alguns deles em zona residencial restrita (ZC2) e outros em zonas industriais (Z4), sendo este último interessante para a instalação de fixos de porte pequeno como cooperativas e ecopontos. Em Sumaré, grande concentração de vazios

urbanos se dá numa zona de urbanização fragmentada e alguns poucos numa área de urbanização consolidada (ZC1).

Em Hortolândia os vazios foram obtidos por meio de fotocartas e se situam em zona de urbanização consolidada (Z1) em sua grande maioria, o que não seria potencial para a instalação de um fixo de resíduos sólidos e em zonas industriais, à sudeste do município (Z4), o que seria favorável para a instalação dos fixos.

Em Monte Mor os vazios urbanos identificados foram a partir de observação sobre fotocartas e devido a incompatibilidade do Plano Diretor com a cartografia, os vazios não puderam ser caracterizados dentro do zoneamento comum regional criado pelo Consórcio.

ZC 7 - Corredores ou pólos de uso específico

Esta zona compreende uma grande diversidade de uso e ocupação futura, dadas as particularidades que cada município estabeleceu. Trata-se de espaços onde ocorre ou virá a ocorrer por mecanismos de indução de uso e ocupação, uma concentração de atividades de uso exclusivo ou misto (predominante) configurando pólos delimitados ou corredores ao longo de vias estruturais da circulação de pessoas e / ou de cargas.

3.2.4 Considerações sobre o território

Como conclusão das leituras do território atual e sua provável evolução urbana identificam-se potencialidades e riscos quanto à otimização da implantação e gestão do sistema de resíduos sólidos do Consórcio.

As potencialidades apontadas podem ser resumidas na tendência ao crescimento populacional urbano e no crescimento da densidade média da região. Os riscos sintetizam-se na falta de políticas municipais eficazes de proteção e preservação do meio ambiente e dos recursos hídricos, em especial.

O planejamento regional terá essa missão reguladora: estabelecer diretrizes de contenção da expansão urbana sem limites. Cabe à Agência Metropolitana de Campinas (Agemcamp) iniciar estudos e propostas nessa direção. Quanto ao Comitê das Bacias PCJ, o Plano Diretor ora em fase de elaboração atribui ao compartimento onde se encontra o CRS a vocação para urbanização intensa – atributo que não atende as preocupantes questões e problemas aqui diagnosticados.

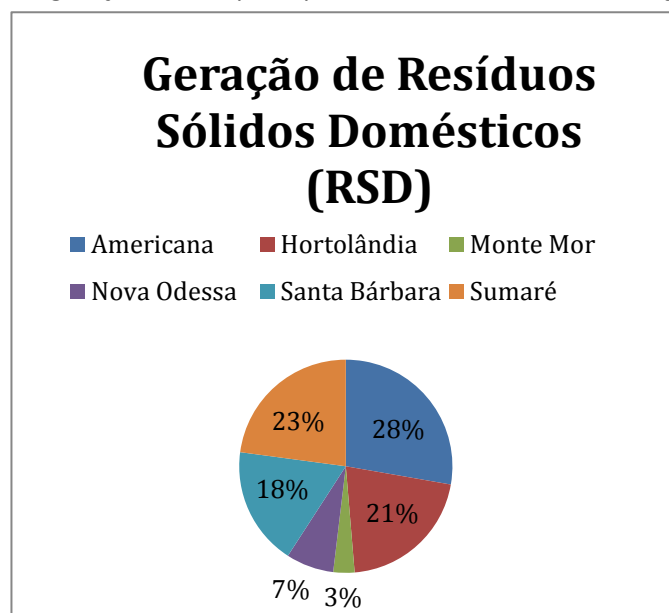
3.3 Geração de Resíduos

Através dos dados que foram coletados com aplicação do questionário foi possível constatar que os seis municípios que integram o Consórcio geram cerca de 621,02 toneladas de resíduos por dia conforme a tabela 2.

Municípios	Geração de RSD (ton/dia)	População
Americana	172,28	205.473
Hortolândia	130	200.318
Monte Mor	20	46.623
Nova Odessa	45	47.385
Santa Bárbara	111,60	188.786
Sumaré	142,14	235.412
TOTAL	621,02	923.997

Tabela 7: Geração de RSD nos seis municípios do Consórcio

A variação na quantidade da geração ocorre principalmente em razão da diferença populacional.



A abordagem legal sobre resíduo sólido, neste trabalho, irá se ater aos cinco principais tipos, assim entendidos pela sua ocorrência ordinária e pelo volume comumente produzido, estes são denominados como: resíduos sólidos domésticos (RSD); resíduos de poda e varrição (RPV); resíduos da construção civil (RCC); resíduos de serviços de saúde (RSS); e resíduos especiais (REsp). A seguir apresenta-se a geração de cada categoria de resíduos nos seis municípios integrantes do Consórcio.

Municípios	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
	RSD	RSS	RPV	RCC	Recicláveis**
	peso mensal produzido (ton/mês)				
Americana	4134,72	0	346,47	não implantada	208
Hortolândia	2600	14	277,01	30	300
Monte Mor	600	2	30	6	<i>sem informação</i>
Nova Odessa	1149	2	100	1500	33
Santa Bárbara	2.901,60	10,00	261,06	7.095	13
Sumaré	3.695,64	8,23	<i>sem informação</i>	5.400,00	41,5
TOTAL	15080,96	36,23	1014,54	14031	595,5

*Os dados nas células cor cinza foram obtidos no trabalho realizado pela AGEMCAMP (2009)
 ** O detalhamento dos resíduos recicláveis está no capítulo 3.5 Situação dos catadores

Tabela 8: Geração de RSD nos seis municípios do Consórcio

A definição de resíduo sólido esta contida na NBR-10.004/2004 da ABNT, o qual seria o material em estado sólido ou semi-sólido oriundo de atividade humana e que é objeto de descarte por ser compreendido como inútil. Por ficção legal, os líquidos que não podem ser lançados no esgoto e que seu tratamento não seja possível por razões técnicas ou econômicas foram equiparados para todos os fins a resíduo sólido.

Esta mesma norma classificou os resíduos em 3 classes, sendo a primeira dos resíduos perigosos ou Resíduos Classe I, pois oferecem risco a ao ambiente e a saúde pública e apresentam isoladamente ou de forma concomitante características como corrosividade, *inflamabilidade*, *patogenicidade*, *reatividade e toxicidade*, podemos exemplificar com o Césio 137 (RSS).

A segunda categoria são os Resíduos Classe II A, os quais não são perigosos e também não são inertes, de maneira que podem causar poluição e contaminação, como exemplo temos o papel do jornal (RSD).

O terceiro e último tipo são os Resíduos Classe II B, os quais são inertes e portanto insolúveis em água, porém também podem causar alteração no meio e portanto também poluem, mas não reagem com o ambiente, um bom exemplo é o concreto (RCC). A definição de resíduo inerte tal como apresentada aqui foi obtida da NBR-10.007 da ABNT. A seguir apresentamos definições quanto a origem dos resíduos.

O Resíduo Sólido Doméstico ou RSD pode ser definido como aquele gerado pela atividade residencial, como papel, isopor, papelão, restos de tecido, embalagens de alimento como vidros, latas, madeira, papel cartão, plástico, restos de comida e outros corriqueiramente coletados nas moradias. Na tabela abaixo apresenta-se a geração de RSD nos seis municípios.

Municípios	Resíduos Sólidos Domésticos				
	volume diário produzido (m3/dia)	volume mensal produzido (m3/mês)	peso diário produzido (ton/dia)	peso mensal produzido (ton/mês)	tipo de destinação final da coleta
Americana	227m3/dia	6.825m3/mês	172,28 ton/dia	4134,72 ton/mês	aterro sanitário Estre
Hortolândia	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	130 ton	2600 ton	aterro sanitário
Monte Mor	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	20 ton	600 ton	Aterro Sanitário Corpus - Indaiatuba
Nova Odessa	52 m3/dia	149 Ton	45 ton/dia	1149 ton	aterro sanitário Estre
Santa Bárbara	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	111, 600 ton	2.901,6.00ton	aterro sanitário municipal
Sumaré	270 m3	7.020 m3	142,14 ton	3.695,64	aterro sanitário classe 2 (ESTREAMBIENTAL)

Tabela 9: Geração de RSD nos seis municípios do Consórcio

Municípios	Resíduos Sólidos Domésticos			
	Frequência de coleta	Rotas de coleta e distâncias percorridas	Total de horas de coleta e destinação	Tipo de combustível do veículo coletor
Americana	diário-centro/ dia sim, dia não-bairros	721 km	3185 hs / mês	diesel
Hortolândia	Alternada	4 rotas por 50 km	8 hs / dia	diesel
Monte Mor	3x semana	20 km	8 hs / dia	diesel
Nova Odessa	diária	12 km	7 hs / dia	diesel
Santa Bárbara	diária	<i>sem informação</i>	<i>sem informação o</i>	diesel
Sumaré	6 dias semanais	2.940 km por semana	140 h	diesel

Tabela 10: Frequência e rotas da coleta de RSD nos seis municípios do Consórcio

Municípios	Resíduos Sólidos Domésticos	
	tipo de veículo de coleta	capacidade do veículo coletor (volume e peso)
Americana	Compactador	8.500kg
Hortolândia	Compactador	15 m³
Monte Mor	Compactador	<i>sem informação</i>
Nova Odessa	Caminhões equipados com container de lixo	6,8,12,19m3
Santa Bárbara	Compactador	8 ton
Sumaré	Compactador	15 m³

Tabela 11: Tipo de veículo coletor

O resíduo de poda e varrição, identificado como RPV é aquele proveniente manutenção de jardins domiciliares e comerciais, das praças, logradouros, áreas verdes e ruas, consiste em poeira e detritos colhidos por varrição, restos de galhos e folhas de poda de árvores e arbustos, restos de corte de gramados

e folhas provenientes de área urbana, assim como sobras de Ceasa, de feiras e outros assemelhados. Este resíduo foi legalmente reconhecido como fertilizante orgânico no Decreto Federal 86.955/1982.

Municípios	Resíduos de Poda e Varrição							
	peso diário produzido (ton/dia)	peso mensal produzido (ton/mês)	freqüência de coleta	tipo de veículo coletor	capacidade do veículo coletor (volume e peso)	tipo de combustível do veículo coletor	tipo de destinação final da coleta	legislação municipal específica
Americana	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>
Hortolândia	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	alternada	Compactador	15 m ³	Diesel	Aterro Sanitário	873/01
Monte Mor	1 ton	30 ton	diária	Compactador - podas / trator com carreta - varrição	8 ton	Diesel	<i>sem informação</i>	não tem
Nova Odessa	4,5 ton	100 ton	diária	poda-caminhão carroceria / varrição - caminhão basculante	6 ton	Diesel	podas trituradas pela prefeitura e varrição do aterro sanitário	não tem
Santa Bárbara	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	diária	Varrição mecanizada.	4m3	Diesel	Aterro Sanitário Municipal	–
Sumaré	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	diária	caminhão carroceria aberta	7,0 ton	Diesel	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>

Tabela 12: Geração de resíduos de Poda e Varrição

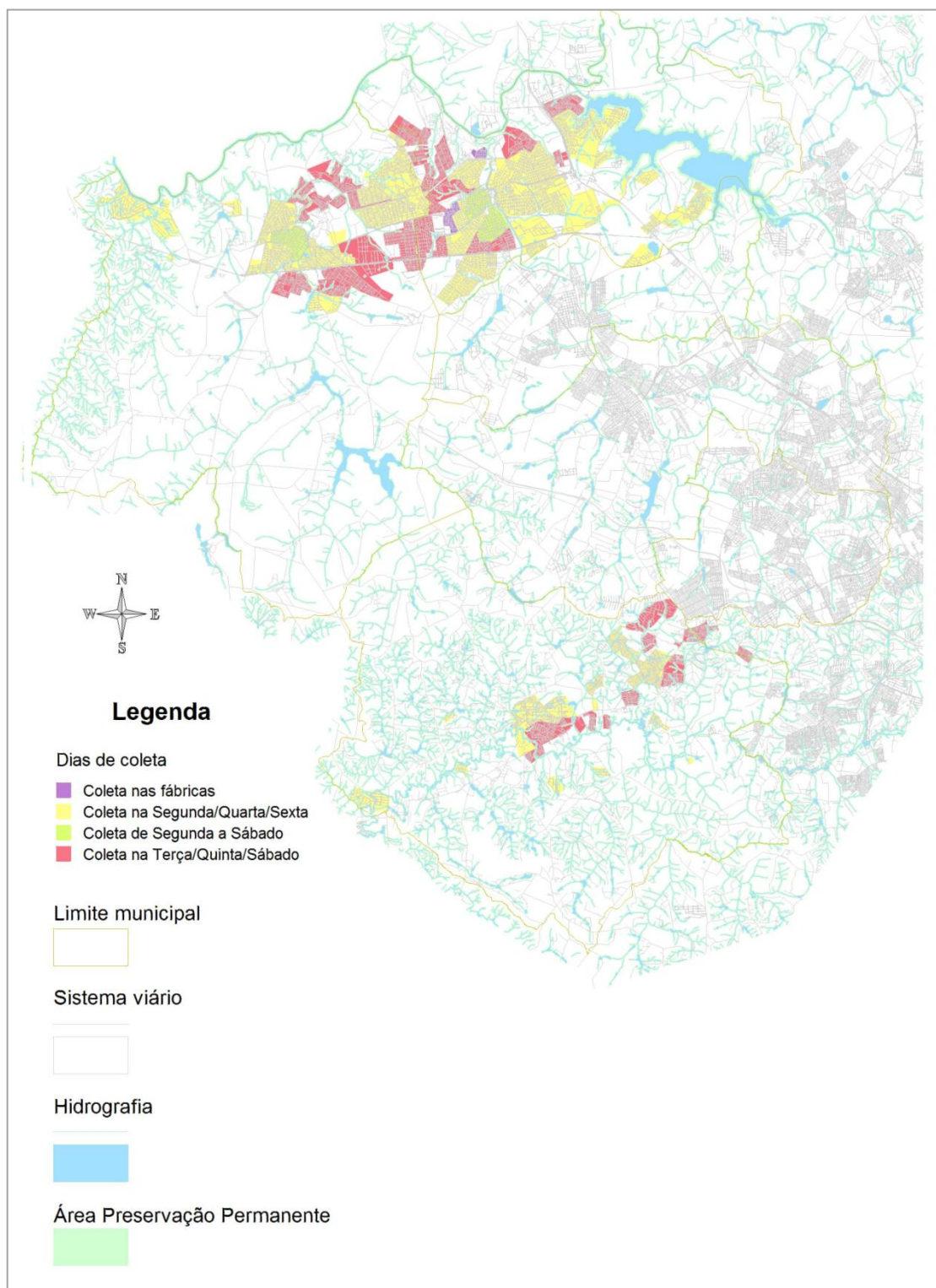


Figura 10: Mapa da frequência da coleta

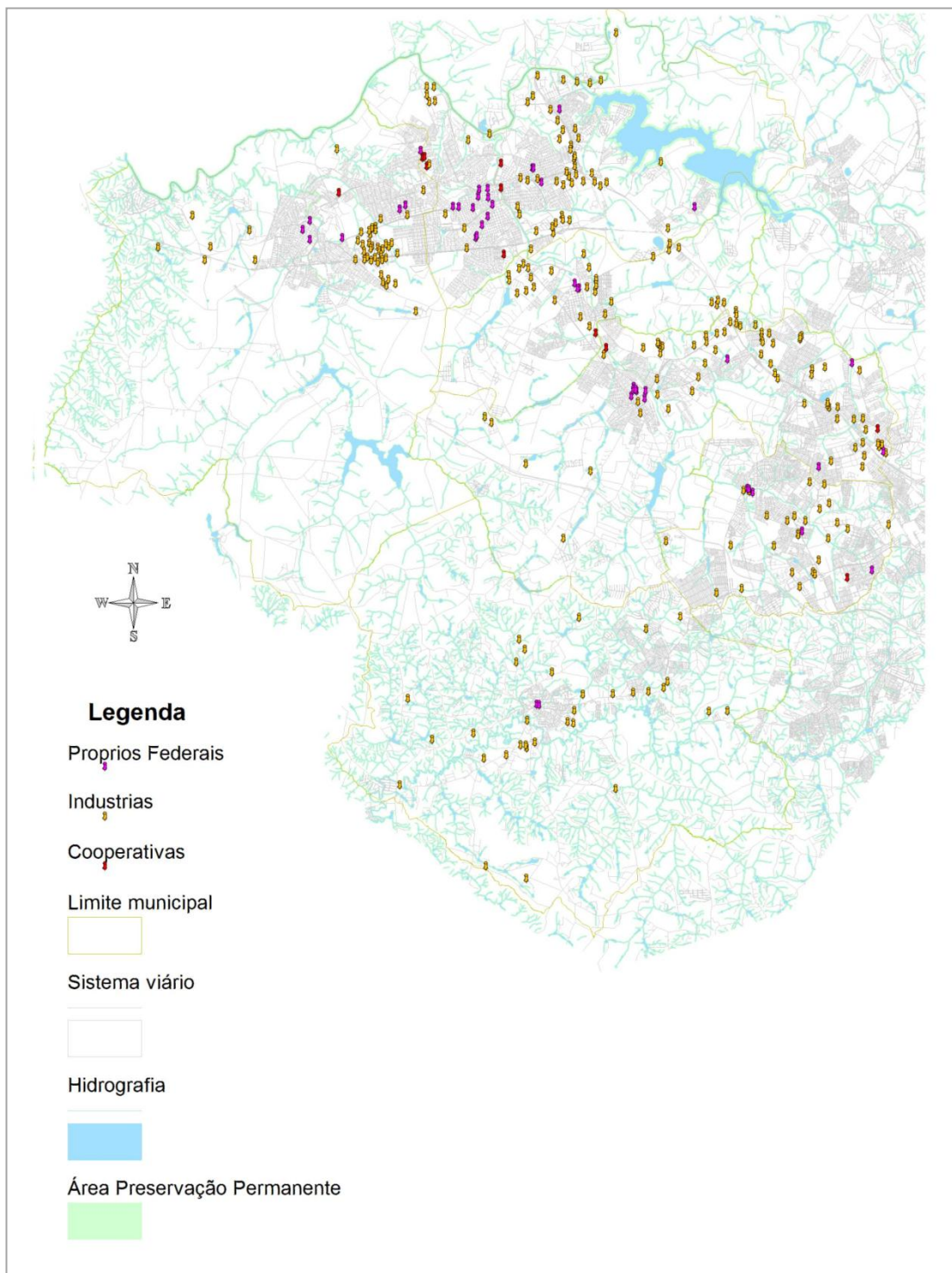


Figura 11: Fixos da coleta seletiva

Por falta de informação precisa são apresentados como grandes geradores as indústrias, não sendo mapeados os prestadores de serviços.

O resíduo de serviço de saúde ou RSS pode ser classificado como aquele proveniente de farmácias, hospitais, postos de saúde, clínicas médicas, clínicas veterinárias, acupuntura, serviços de tatuagem, necrotérios, funerárias, medicina legal, embalsamamento e outros.

Este tipo de resíduo é subdividido pelo Anexo I da Resolução Conama n 358/05 em 5 Grupos, a saber:

Grupo A Risco Biológico, é o resíduo composto por materiais orgânicos como hemoderivados, peças anatômicas, órgãos, tecidos, secreções corporais ou aqueles que tiveram contato com material orgânico, como gases, curativos e outros apresentando risco para saúde humana ou para o ambiente. Também são assim classificados os materiais perfuro cortantes os quais tiveram suspeita ou contaminação por príons. Neste grupo, quando da abordagem da contaminação por príons, podemos observar a aplicação do princípio ambiental da precaução.

Grupo B Risco Químico, é aquele composto por resíduo tipo I, perigoso por serem reativos, inflamáveis, corrosivos ou tóxicos (NBR 10004/2004 ABNT), remédios inservíveis e drogas quimioterápicas, assim como materiais que tiveram contato com as mesmas.

Grupo C Radiativos, são resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, oriundos de radioterapia, da medicina nuclear ou de laboratórios de análise.

O Grupo D, resíduo comum de serviços de saúde é o que não apresenta as características e enquadramento das categorias anteriores, podendo ser objeto de reciclagem. Este resíduo seria o lixo administrativo, provenientes do funcionamento e manutenção dos escritórios e refeitórios, desde que não tenham tido contato com pacientes.

O Grupo E: é composto por materiais perfuro cortantes e escarificantes necessitando de acondicionamento em embalagem rígida para evitar a perfuração, de acordo com o tipo de agente contaminante ou ausência deste, será tratado e terá disposição final de acordo com os 4 primeiros grupos acima apresentados.

A ABNT na NBR 12808/2003 classifica os resíduos em três tipos, A Infectante, B Especial, C Comum. O tipo B agruparia os resíduos químicos e radioativos sendo semelhantes os tipos A e o resíduo comum, todos da resolução Conama acima esplanada. O tipo E da resolução Conama estaria enquadrado pela ABNT em um dos três tipos a depender da existência e tipo de agente contaminante. O tipo C se assemelha ao resíduo doméstico, corresponde ao Grupo D da resolução Conama aqui estudada, se prestando mais facilmente a reciclagem.

Municípios	Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde				
	Classificação dos resíduos produzidos	volume diário produzido (m3/dia)	volume mensal produzido (m3/mês)	peso diário produzido (ton/dia)	peso mensal produzido (ton/mês)
Americana	<i>sem informação</i>	não mensurado	não mensurado	1.328kg/dia	<i>sem informação</i>
Hortolândia	A-B-D	3 m ³	60 m ³	700 k/dia	14 toneladas/mês
Monte Mor	A1-D-E	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	2 ton
Nova Odessa	A,B,C	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	2 ton
Santa Bárbara	Lixo hospitalar	9,0m3	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	10,0 ton
Sumaré	A-B-E	0,67 m3	20,1 m3	0,274	8,23 ton

Tabela 13: Geração de RSS

As unidades de saúde foram mapeadas através das informações disponíveis de hospitais e postos de saúde, não sendo mapeados as outras unidades de prestação de serviços de saúde.

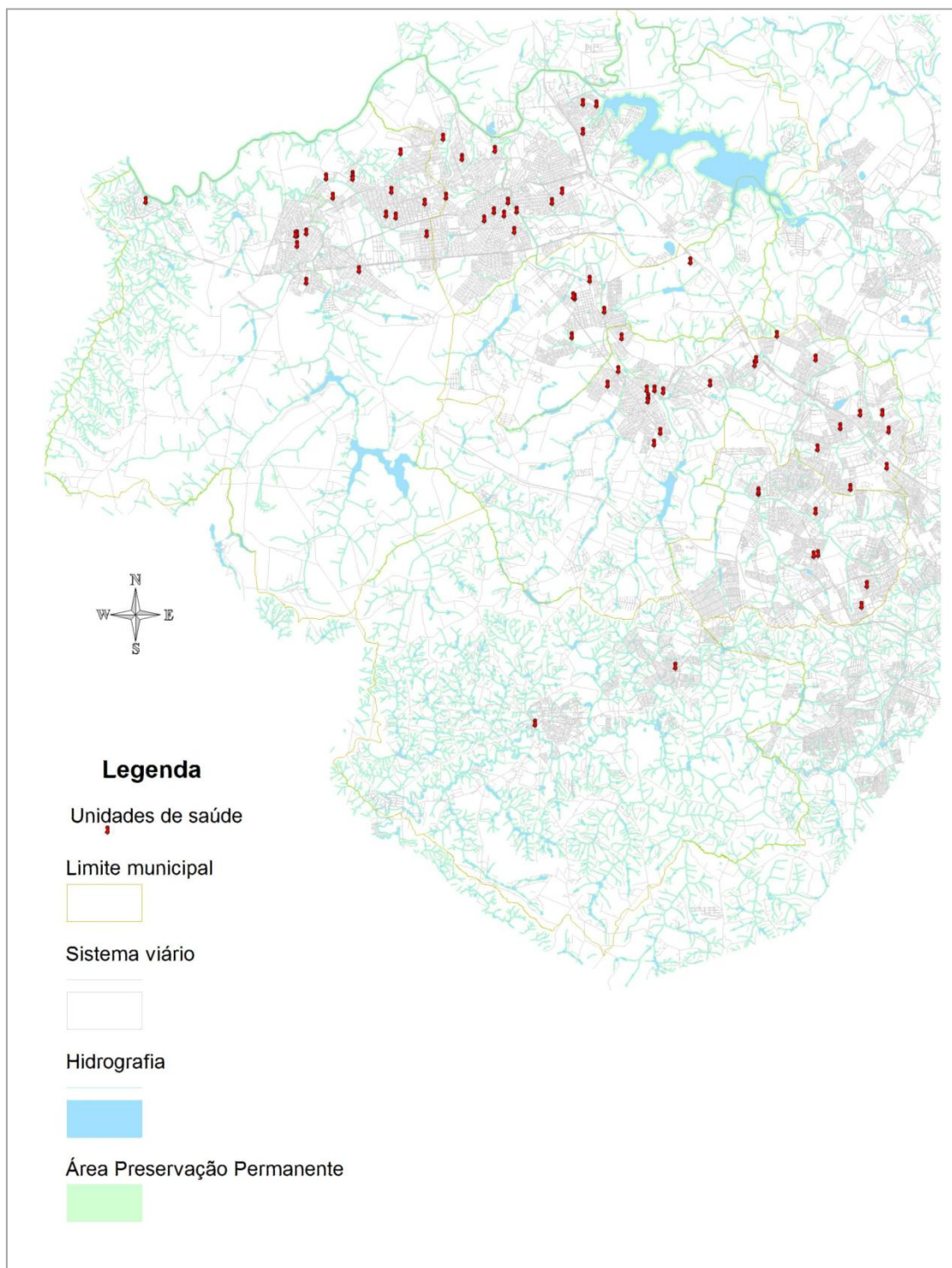


Figura 12: Mapa das unidades de saúde

Os resíduos especiais ou RESP são provenientes de processos industriais ou em serviços de saúde e, são de responsabilidade do gerador. O resíduo industrial assume as três classes de resíduo da NBR 10.004, quais sejam: classe I, II A, II B. Uma vez que cada planta industrial se destina a uma atividade, igualmente teremos variação dos resíduos produzidos na proporção da diversificação fabril. Tais variações de resíduo também demandarão um tratamento diferenciado. As pilhas, baterias (Resolução Conama 257 e 263) e pneus (Resolução Conama 258 e 416) descartados, neste trabalho serão considerados como resíduos especiais, por serem provenientes de processos industriais e pela sua difusão no meio em razão da destinação final inadequada gerar impactos significativos, os dois primeiros são resíduos Classe I, o segundo é resíduo Classe IIB.

O Resíduo de Construção Civil ou simplesmente RCC é definido na Resolução Conama 307/2002, em seu artigo 2º, Inciso I que o descreve como aquele produto de :

“construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha”

O RCC na maior parte das vezes é material inerte, como se percebe da leitura do artigo acima, porém exige alguma atenção o seu uso para fins que seja observado se este não é proveniente de instalações que possam ter contaminado o mesmo, tornando-o perigoso, prejudicando seu uso como agregado na construção civil.

Leis Consultadas

Constituição Federal de 1988
Decreto Federal 86.955/1982
NBR-10.004 ABNT
NBR-10.007 ABNT
NBR-12.808 ABNT
Resolução Conama 358
Resolução Conama 263
Resolução Conama 257
Resolução Conama 258
Resolução Conama 307
Resolução Conama 416

Foi aplicado questionário para levantar informações sobre os resíduos sólidos recicláveis, cujos dados são apresentados a seguir:

Municípios	Resíduos Sólidos Recicláveis						
	Tipos de resíduos recuperados	peso diário recuperado (ton/dia)	peso mensal produzido (ton/mês)	freqüência de coleta	tipo de destinação final da coleta	área de triagem	número de cooperativas de reciclagem
Americana	comuns	10,4ton/dia	208 ton	semanal	entrega em cooperativas	realizada nas cooperativas	6
Hortolândia	<i>sem informação</i>	9.44 T	300 ton	5 dias na semana	venda	<i>sem informação</i>	1
Monte Mor	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>
Nova Odessa	madeira, ferro,plástico, tecidos	1,5 ton	33 ton	diária	entrega em cooperativas	1200 m2	em andamento
Santa Bárbara	Papéis, papelão, plásticos, vidro, metal, ferro, alumínio e cobre	0,6 ton	13 ton	diária	Venda direta a indústria de transformação e a empresas de reciclagem de grande porte.	200m2	1
Sumaré	Plástico, Papelão, PP, PET,PAD,Lata Alumínio, Jornal, Ferro, Tetrapack, Vidro, Madeira e Isopor.	1,38	41,5	quinzenal, exceto na área central que é feita diariamente	Cooperativa	20X10m2	1

Tabela 14: Resíduos Sólidos Recicláveis

Municípios	Resíduos Sólidos Recicláveis
------------	------------------------------

	rotas de coleta e distâncias percorridas	total de horas de coleta e destinação	tipo de veículo de coleta	capacidade do veículo coletor (volume e peso)	tipo de combustível do veículo coletor
Americana	760km/semana	792 horas / mês	baú	30m3 sem prensar	diesel
Hortolândia	30 km	8 h/dia	carrinho de arame e caminhão carroceria comum	100 kg e 1,0 ton	manual e diesel
Monte Mor	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>
Nova Odessa	40 km	8 ton / dia	caminhão equipado para coleta - cabine dupla, gaiola	27 m3	diesel
Santa Bárbara	<i>sem informação</i>	<i>sem informação</i>	3 carrinhos manuais e 1 caminhão (emprestado pela COOCERES - Cooperativa Central de Limeira)	Carrinho - aproximadamente 150 kg Caminhão - 14.000 kg	biodiesel
Sumaré	<i>sem informação</i>	40 horas semanais	caminhão	7 toneladas	diesel

Tabela 15: Rotas de coleta e tipo de veículo coleta de resíduos sólidos recicláveis

3.4 Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis

As políticas atuais de resíduos sólidos, tanto a estadual quanto a federal, preconizam a inclusão dos catadores de materiais recicláveis. Para tanto, é necessário conhecer a situação destes trabalhadores em cada município. Neste trabalho, foram visitadas todas as associações e/ou cooperativas organizadas ou reconhecidas pelas prefeituras. Dos seis municípios, a municipalidade de Monte Mor não possui nenhum trabalho com cooperativa e/ou associação de catadores de materiais recicláveis, dos outros cinco foram visitadas 11 organizações. Em Americana foram seis cooperativas, Sumaré, duas; Hortolândia, Nova Odessa e Santa Bárbara D'Oeste, uma cooperativa.

As diretrizes da legislação vigente⁹ norteiam esse trabalho, pois se considera as cooperativas de materiais recicláveis como oportunidades para geração de trabalho e renda para as pessoas que sobrevivem da catação. Além disso; é uma ação importante para mobilização das populações em relação a um manejo ambientalmente sustentável dos resíduos sólidos urbanos, por considerar os catadores agentes ambientais.

3.4.1 Caracterização das Cooperativas

As cooperativas se distribuem no território de forma diferenciada pelos municípios (Figura 11). Em Americana, elas se concentram na região mais periférica em torno do bairro Vila Dainese e uma na região central da cidade. Em outros municípios, as mais próximas das áreas centrais das cidades são as Coopersumaré, na divisa de Nova Odessa, e a Recicloplas, em Santa Bárbara D'Oeste (Quadro 15).

⁹ Política Nacional de Saneamento Lei 11.455/2007 - Art. 49. I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social; Artigo 3º Capítulo IV - promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva.

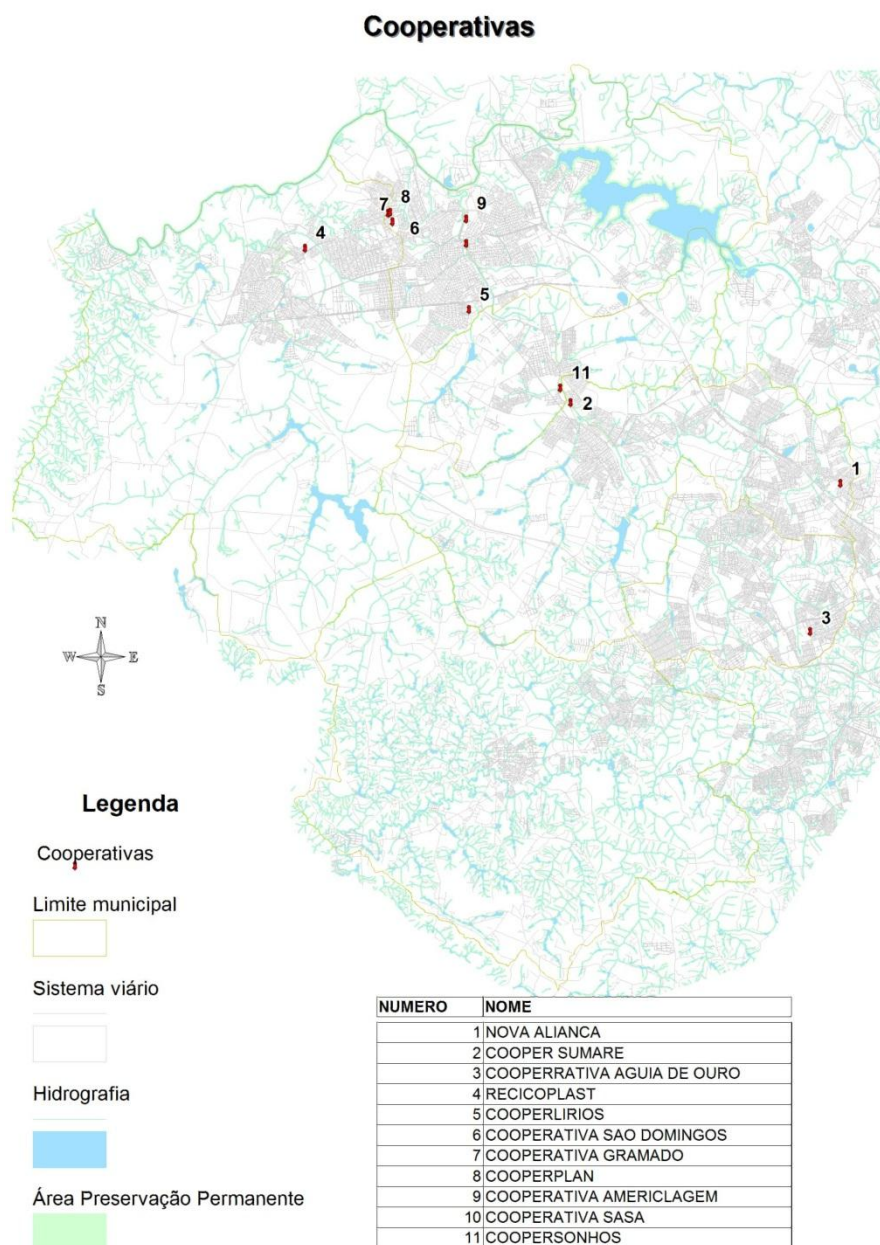


Figura 13: Localização das cooperativas de catadores de materiais recicláveis

Cooperativa	Entrevistados	Prefeitura: representante	Localização
AMERICANA			
COPERLIROS	Maria de Fátima Alves Silva	Eurípedes F.R.	rua Icarai, s/nº - Jardim Ipiranga. Tel: (19) 3461-7783
COOPERPLAN	Cícero Batista da Silva	Eurípedes F.R.	rua João Batista Bazanelli, 189. Vila Dainese
Cooperativa SÃO DOMINGOS	Adriano, Janilde, Ricardo, Eva, Jusinete Silva, Yolanda, Kássia, Maria, João, Daiane e Naldinho	Eurípedes F.R.	rua João Batista Bazanelli, 195. Vila Dainese
Cooperativa GRAMADO	Waldemar Gregório da Silva José Gregorio da Silva Jr	Eurípedes F.R.	rua João Batista Bazanelli, 258. Vila Dainese
Cooperativa AMERICLAGEM	Alfredo Zanateli Jr	Eurípedes F.R.	rua Ernesto Che Guevara, 258 Tel: (19) 9156-2725
SASA – Sociedade de Assistência Social de Americana	João Carlos de Assis (mensalista)*	Eurípedes F.R.	rua dos Moicanos, 750. Centro Tel: (19) 9257-5900
SUMARÉ			
Cooperativa ALIANÇA	Rosangela Pereira Rodrigue+ Anderson Machado e Solange	Sueli S. Ferraz	rua São Simão, 536. Bairro Matão. Tel: (19) 3838-1159
COOPERSUMARÉ	Jurandir José Fidelis	Sueli S. Ferraz	Rua dos Ingleses, 456. Tel: (19) 9122-2399
HORTOLANDIA			
Cooperativa ÁGUA DE OURO	Mãe Dango Andrea Aparecida Alves	José Júnior	Rua Valentina Abreu, 1050
MONTE MOR			
COOPERSONHOS	Rose da Silva Brito	Benon Toledo Sirvino- Leoncio Neves Ferreira	Rua 06 nº 102. Jd Conceição Tel: (19) 3476-5506
SANTA BÁRBARA D'OESTE			
RECICLOPLAS	Antonio Valentim de Oliveira	Patrícia P. Donaire	Conjunto Habitacional dos Trabalhadores. Tel: (19) 8109-1640 (Antonio) (19) 9320-8873 (Valdeli)

Quadro15: Cooperativas, responsáveis pelas informações, representantes das prefeituras e localização (continuação)

Cento e cinquenta e um trabalhadores são reconhecidos como catadores de materiais recicláveis no território do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos, sendo 91 mulheres. Não há, nas unidades visitadas, ninguém com mais de 60 anos, nem jovens com menos de 14 anos.

A origem dos trabalhadores nestas cooperativas não tem vínculo histórico com a catação de resíduos e apenas duas cooperativas (ALIANÇA e COOPERSUMARÉ) passaram por processos de incubação. Outras duas (SASA e COOPERSUMARÉ) passaram por cursos e/ou palestras de capacitação ministrados por órgãos estaduais ou instituições dedicadas ao apoio a iniciativas populares para a geração de renda.

COOPERATIVA	FUNCIONAMENTO (anos)	MEMBROS	
		(No)	ORIGEM
ÁGUA DE OURO	10	11	desempregado
ALIANÇA	10	20	desempregado
AMERICLAGEM	sem inf	12	desempregado
COOPERPLAN	0,5	6	desempregado
COOPERSONHOS	10	16	catação autônoma e desempregado
COOPERSUMARÉ	sem inf	12	APAE ⁽¹⁾ Sumaré
COPERLIROS	sem inf	21	desempregado
GRAMADO	sem inf	10	desempregado
RECICLOPLAST	Sem inf	20	catação autônoma e desempregado
SÃO DOMINGOS	13	15	desempregado
SASA	sem inf	8	desempregado

⁽¹⁾ Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais

Tabela 16: Idade dos Empreendimentos, nº de membros e origem de trabalho

Todas as unidades estão organizadas como cooperativa, porém as exigências legais são preenchidas por Recicloplast e Cooperativa Aliança. As cooperativas têm na sua origem de formação a alternativa para o desemprego de pessoas com baixa qualificação, não sendo originárias de grupos de catadores, apenas duas tem em seu corpo trabalhadores com vínculo com a catção, fato que pode explicar o distanciamento das cooperativas do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. (Quadro 16)

O processo de incubação de empreendimentos populares proporciona a construção de conhecimento e apropriação de saberes para a gestão do negócio, se coloca como instrumento para o alcance de sua independência e autonomia. As cooperativas da região não viveram adequadamente esse processo (quadro 17). Algumas receberam de órgãos públicos ou instituições privadas, palestras, cursos de capacitação. Esta deficiência resulta na baixa capacidade gerencial do processo de trabalho. O quadro a seguir apresenta a situação das cooperativas com relação á incubação.

Cooperativa	Finalizado	Não realizado	Outros processos
ÁGUA DE OURO			-
ALIANÇA	EAD - Campinas		-
AMERICLAGEM			-
COOPERPLAN			-
COOPERSONHOS			-
COOPERSUMARÉ	ADAE/CCI/PioXII/Pestalozzi		-
COPERLIROS			voluntário /apoio
GRAMADO			-
RECICLOPLAST			Secretaria de Desenvolvimento Social do estado de São Paulo
SÃO DOMINGOS			-
SASA			Igreja Católica

Tabela 17: Processo de incubação e capacitação das cooperativas

3.4.2 Atividades desenvolvidas pelas cooperativas

As atividades desenvolvidas pelas cooperativas no processo de segregação dos resíduos sólidos são apresentadas se no Quadro 18. As dinâmicas de trabalho, embora semelhantes, guardam especificidades. Em Americana, a coleta seletiva é responsabilidade da prefeitura, as cooperativas processam o material reciclado, isto é, separam, enfardam e organizam a venda. Na SASA, a comercialização é realizada pela instituição mantenedora. A ÁGUA DE OURO, em Hortolândia, faz coleta porta a porta, com caminhão da concessionária que atende a prefeitura. Atende parte do município, não sabem qual a área abrangida.

A COOPERSONHOS trabalha com a modalidade porta a porta o que garante relacionamento dos cooperados com os geradores, atinge 7% do município de Nova Odessa. COOPERSUMARÉ realiza o porta a porta. A ALIANÇA também realiza o porta a porta, porém na região do Cambuí, em Campinas.

A RECICLOPLAST retira das ruas seu material e recebe recicláveis da indústria ROMI S.A. Máquinas-Ferramenta (máquinas e equipamentos para trabalhar metal por arranque de cavaco), sediada em Americana.

Cooperativas	Coleta	Transporta	Tria	Processa	Vende
ÁGUA DE OURO					
ALIANÇA	(b)				
AMERICLAGE	(a)				
COOPERPLAN	(a)				
COOPERSONHOS	(b)				
COOPERSUMARÉ					
COPERLIRIOS	(a)				
GRAMADO	(a)				
RECICLOPLAST	sim na rua				
SÃO DOMINGOS	(a)	(d)			©
SASA	(a)				

Responsabilidade		
a	b	c
prefeitura	em parceria	na rua

Realiza a atividade	
sim	não

Tabela 18: Trabalho realizado pelas cooperativas.

3.4.3 Aspectos Sócio culturais

As principais propostas do cooperativismo consistem na administração autogestionária; divisão igualitária do trabalho e dos lucros; geração de trabalho e renda; adesão livre e voluntária; educação, treinamento e informação, cooperação entre os cooperados e a preocupação com a comunidade. Entretanto, o índice de analfabetos (Tabela 3 e Figura 12) é característica relevante entre as cooperativas, segundo os entrevistados. Do universo amostrado, dois cooperados completaram o 2º grau, um cursou 3º de forma incompleta e um possui 3º grau completo. Os dois últimos ocupam a presidência de AMERICLAGEM e RECICLOPLAST, respectivamente. COOPERLÍRIOS é a unidade mais carente de um programa de alfabetização de jovens e adultos, seguida pela COOPERSUMARÉ e ALIANÇA.

Tabela 19: Grau de instrução, presença de homens, mulheres e crianças nas cooperativas

Cooperativas	analfabeto	Analfabeto funcional	2º	3º	Mulheres	Homens	Crianças	Idosos (= ou <60 anos)
Cooperlirios	18	3	-	-	19	2	0	0
Cooperplan	sem inf	6			2	4	0	0
Cooperativa São Domingos	1	14	sem inf	sem inf	11	4	0	0
Cooperativa Americlagem	1	11	-	1	10	2	0	0
SASA	-	8	-	-	6	2	0	0
Cooperativa Gramado	-	9	-	-	sem inf	sem inf	0	0
Cooperativa Águia de Ouro - Unidos para vencer	1	11	1	-	11	0	0	0
Coopersonhos	2	14	sem inf	sem inf	11	5	0	0
Recicloplast	0	20	-	1	5	15	0	0
Cooperativa Aliança	4	16	1	-	16	4	0	0
Cooper sumaré	8	4	sem inf	sem inf	sem inf	sem inf	0	0
Totais	35	116	1	2	91	38	0	0

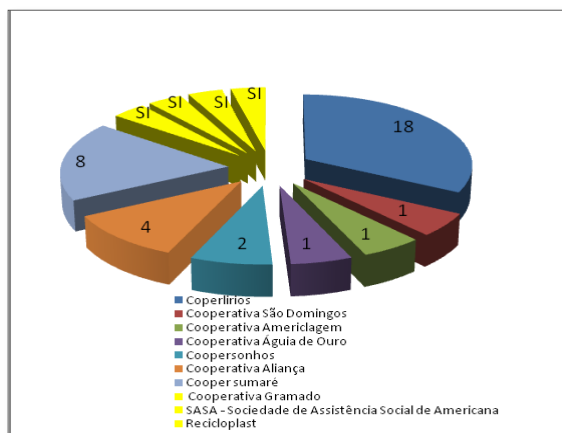


Figura 14: Presença de analfabetos nas cooperativas

Sessenta por cento da força de trabalho é feminina nas cooperativas (Figuras 13 e 14), destaque para a ÁGUA DE OURO composta exclusivamente por mulheres.

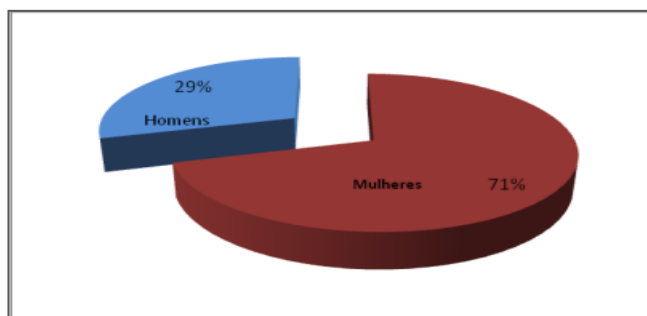


Figura 15: Participação das mulheres no total de cooperados

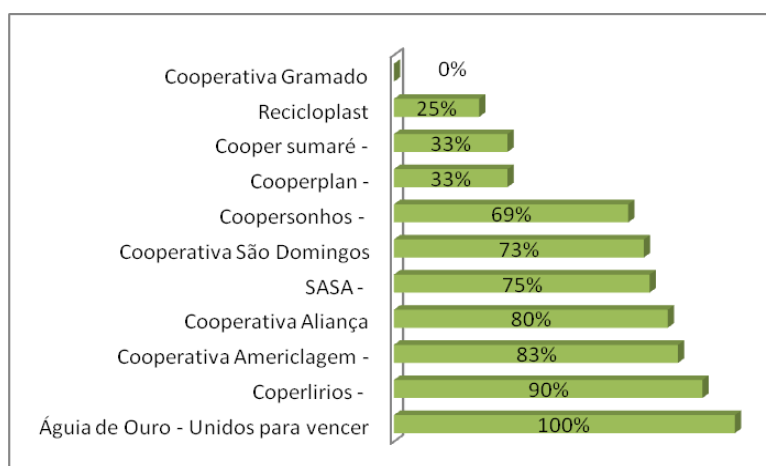


Figura 16: Percentual de mulheres por cooperativas

No município de Americana, a prefeitura reconhece a existência de cinco cooperativas, porém a única com características de trabalho cooperado é a COOPERLIROS.

3.4.4 Condição Legal e Fundiária

A condição legal adequada requer, no mínimo, Estatuto de Constituição da Cooperativa registrado para o seu funcionamento é cumprida apenas por cinco unidades, duas não prestaram informação e as demais afirmaram não ter estatuto regularizado. COOPERPLAM e SÃO DOMINGOS não possuem autorização de funcionamento. COPERSONHOS é a única com licença ambiental e autorização de funcionamento. (Quadro 19)

Dos terrenos utilizados pelas cooperativas, a COOPERLIROS tem concessão formalizada até 2012 e a COOPERSUMARÉ também, entretanto não sabe precisar até quando. COOPERSONHOS e ÁGUIA DE OURO não possuem nenhum acordo formal de uso do terreno.. Todas pagam aluguel, exceto RECIPLAST que não informou sua condição fundiária. O aluguel da ALIANÇA é patrocinado pela FEAC (Federação de Entidades Assistencialistas de Campinas). SASA é tutelada por instituição religiosa. (Quadro 19)

Cooperativa	Estatuto registrado	Licença ambiental	Autorização de funcionamento	Condição Fundiária
ÁGUIA DE OURO				Cessão não formalizada
ALIANÇA			SI	aluguel
AMERICLAGEM				aluguel
COOPERPLAN				aluguel
COOPERSONHOS				Cessão não formalizada
COOPERSUMARÉ			SI	Comodato
COOPERLIROS				concessão
GRAMADO			SI	aluguel
RECILOPLAST			SI	SI
SÃO DOMINGOS	SI			aluguel
SASA	SI		SI	aluguel

Legenda		
existente	não existente	sem informação

Tabela 20: Condição legal das Cooperativas

3.4.5 Trabalho e renda entre os cooperados

O trabalho realizado nestas cooperativas gera receita em torno de R\$ 525,00 mensais, em média. (Figura 14) A variação de rendimentos está entre R\$ 180,00 e R\$ 1.000,00. Uma variável importante desta análise é o regime de trabalho entre os cooperados. Em algumas unidades os preceitos do cooperativismo

não é adequadamente aplicado, pois alguns trabalhadores são remunerados por tarefa (separadores de mesa), outros recebem por diária e outros são considerados mensalistas com salário fixo independente das horas trabalhadas ou produção.



Figura 17: Gráfico da variação da renda mensal por cooperado

As condições de trabalho na maioria das cooperativas ainda são precárias. As divergências entre os cooperados dificultam a definição de estratégias para a viabilidade econômica das cooperativas e, conseqüentemente, o aumento da renda dos cooperados. Há diferentes regimes de trabalho praticados, sendo que três delas praticam o rateio do lucro apurado, utilizando critérios próprios, como dias trabalhados ou produção. As formas de remuneração encontradas indicam que nem todas as unidades praticam o trabalho solidário e cooperativo. Possuem também diferentes propostas de trabalho, objetivos, diversidade de entendimentos sobre a dinâmica e as relações de trabalho em empreendimento cooperativo e de cunho popular que propiciam distorções nas relações de trabalho sob o ponto de vista do cumprimento da legislação trabalhista vigente. RECICLOPLAST enfrentou crise administrativa desde o último trimestre de 2009, depois de alguns meses sem atividades, retomou o trabalho sob nova liderança, entretanto não modificou o quadro de relações trabalhistas. (Quadro 19)

A jornada varia entre 8 e 11 (COOPERLÍRIOS) horas de trabalho, em 5 dias por semana, com regimes diferenciados. Direitos trabalhistas, tais como, férias e descanso remunerados, auxílios, licenças, enfim, os benefícios sociais não são usufruídos. Só a ALIANÇA recolhe contribuição para o Instituto Nacional de Previdência Social.

Regime de trabalho	Forma de remuneração	Cooperativas			
Mensalista	rateio	COOPERLIROS	COOPERSONHOS	ÁGUA DE OURO	
	salário	COOPERPLAN	AMERICLAGEM	SASA	GRAMADO
	dias trabalhados	COOPERSONHOS			
	produção	COOPERLIROS	ÁGUA DE OURO		
	salário -Mesa	GRAMADO	SÃO DOMINGOS	COPER SUMARÉ	
	salário-Prensa	GRAMADO			
Quinzena	rateio ¹⁰	ALIANÇA			
	meação por material	GRAMADO			
Diarista		GRAMADO	COOPERPLAN	COOPER SUMARÉ	SASA

Tabela 21: Regime e Forma de Remuneração das Cooperativas

As formas e regimes de trabalho identificados nas cooperativas são variadas, embora algumas se apresentem como cooperativas, as relações de trabalho não atendem o previsto na legislação em algumas delas, os artigos I e II, parágrafo único da Lei Nº 5.764, que reje a distribuição de lucros entre os cooperados não é seguido pelas COOPERPLAN, GRAMADO, COOPERSUMARÉ e SÃO DOMINGOS pois praticam pagamento por tarefa específica. O pagamento de diaristas também não se enquadra na lei e é praticado pela SASA, GRAMADO, COOPERPLAN e COOPERSUMARÉ. Há desconhecimento, pelo próprio cooperado, da sua condição de profissional, conforme o previsto no Cadastro Nacional de Ocupações, onde a função de catador de matéria reciclável é registrada sob o nº 5192-05¹¹.

A utilização de uniformes e EPI's (Equipamento de Proteção Individual) pelos cooperados é raro. Os equipamentos de proteção, tais como, calçado, luvas, máscara, protetor auricular (prensa) são usados apenas na COOPERSONHOS. A ALIANÇA é a única que os catadores trabalham uniformizados, acrescido de luva e calçados. Não há registro de acidentes de trabalho, embora reconheçam sofrerem picadas, arranhões, apenas um acidente foi relatado com um operador de prensa na ALIANÇA.

3.4.6 Infra-estrutura de trabalho

Para a avaliação das instalações das cooperativas visitadas, foi feita uma hierarquização das condições dos prédios utilizados para o trabalho pelos cooperados. Foram listados itens considerados necessários para o funcionamento das cooperativas. Cada item recebeu pontuação crescente de 1 a 3, de

¹⁰ em razão diretamente proporcional, entre os associados que tenham usufruído dos serviços durante o ano, das sobras líquidas ou dos prejuízos verificados no balanço do exercício, excluídas as despesas gerais já atendidas na forma do item anterior.

¹¹ Classificação Brasileira de Ocupações, MTE – Código: 5192-05: Catador de Material Reciclável: Catador de ferro-velho, Catador de papel e papelão, Catador de sucata, Catador de vasilhame, Enfardador de sucata (cooperativa), Separador de sucata (cooperativa), Triador de sucata (cooperativa). Descrição Sumária: catam, selecionam e vendem materiais recicláveis como papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis.

acordo com a existência ou não do item listado. Não foi avaliada nem qualidade, nem funcionalidade dos itens. (Quadros 21 e 22).

Item avaliado	Pontos atribuídos		
	1	2	3
banheiros	não existente	uso comum homens e mulheres	banheiro masculino e feminino
chuveiro	não existente	uso comum para homens e mulheres	masculino e feminino
escritório	não existente	-	existente
sala de reunião	existente	-	Não existente
Piso	Material que não permite limpeza (terra batida)	Material que permite limpeza parcial (arte cerâmica e parte terra batida)	Material que não permite limpeza.
Cobertura	Material não recomendado (amianto)	Material recomendado em deteriorização	Material Sem restrições
Odor	Forte	Fraco	Inexistente
Acondicionamento do Material processado	Céu aberto	Box externo semi coberto Área de trabalho	Box coberto Local independente coberto

Tabela 22: avaliação das instalações das cooperativas visitadas

Item avaliado	COOPERLIROS	COOPERPLAN	SÃO DOMINGOS	AMERICLAGEM	SASA	GRAMADO	ÁGUA DE OURO	COOPERSONHOS	RECICLOPAST	ALIANÇA 10	COOPERSUMARÉ
cobertura	amianto	telha /lona	amianto	amianto	amianto parcial	amianto	amianto	zinco	amianto	amianto	amianto
piso	terra batida	terra batida	terra batida	terra batida	terra batida	asfalto/ terra	cerâmico/ terra	asfalto	terra batida	cimento	cimento/ terra batida
odor	não	não	não	sim	não	não	não	não	sem inf	sim	não
masc e fem	não	não	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim	sim	não
banheiro único	sim	sim	não	não	não	não	sim	não	não	sim	sim
chuveiro	não	não	não	não	sim	não	não	sim	sim	sim	sim
escritório	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim	sim	não	sim	sim
sala reunião	não	não	não	não	não	não	não	não	não		não
estoque	céu aberto	box semi coberto	box e área semi coberta	céu aberto	box semi coberto	área externa semi coberta	área de trabalho e externa	box	céu aberto	área de trabalho	área externa coberto
Avaliação	14	15	16	13	14	15	15	27	14	21	18

Tabela 23: Situação dos locais de trabalho das cooperativas

Acima de 20 pontos, considera-se adequadas as condições do local de trabalho, entre 20 e 15 pontos são unidades que precisam de melhorias e abaixo de 15 pontos as condições estão inadequadas. COOPERSONHOS e ALIANÇA possuem condições adequadas para desenvolver o seu trabalho, sete — COOPERLIROS, ÁGUA DE OURO, GRAMADO, COOPERPLAN, RECICLOPAST, SASA e AMERICLAGEM — estão inadequadas para o trabalho. Maioria dos galpões destas cooperativas expõem o material e os trabalhadores às intempéries. (Figura 17, 18, 19 e 20). Todas possuem banheiros (seis com chuveiro), pequenas cozinhas e 2 não tem área para escritório.



1



2



3

Figura 18: Fotos das COOPERLÍRIOS (1 e 2) e AMERICLAGEM (Fonte: Ulisses)



Figura 19: Fotos da SÃO DOMINGOS (Fonte: Ulisses)



Figura 20: Fotos da SASA (Fonte: Ulisses)

Maioria dos cooperados trabalham agachados ou em cócoras pela inexistência de mesa, exceto na COOPPERSONHOS. Material bruto (recepcionado) e estoque ocupam a mesma área, normalmente a céu aberto. Os pisos impossibilitam lavagem por haver pequenas áreas cimentadas ou asfaltadas. Em seis locais são totalmente em terra batida, em outras três, o acabamento é misto (cerâmico, asfalto ou cimento e terra batida), duas tem pisos revestidos por completo.



4



5

Figura 21: Fotos das COOPERSUMARÉ (4) e ALIANÇA (5) (Fonte: Ulisses)

COOPERSONHOS apresenta as melhores condições de trabalho nas unidades, com infraestrutura que permite uma melhor organização para a recepção do material, mesas para triagem e locais separados para prensagem e acondicionamento para venda.

3.4.6.1 Dimensão de galpão

O Ministério das Cidades estabeleceu critério que relaciona dimensão de área construída com número de equipamentos para avaliar projeto de financiamento de galpões de cooperativas. Foram classificados galpões de 300, 600 e 1200 m² que comportam uma prensa, uma balança e um carrinho; uma prensa, uma balança, um carrinho e uma empilhadeira; e, duas prensas, uma balança, dois carrinhos e uma empilhadeira, respectivamente. Entretanto, nas cooperativas, a organização interna do trabalho é um desafio cotidiano. Elas não contam com carrinhos, as áreas de trabalho necessitam de adequação, tais como, paredes, isolamento das áreas de refeitório. Este isolamento só existe nas ALIANÇA, ÁGUIA DE OURO e COOPERSONHOS. (Quadro 23)

Os menores galpões, com 300 m², pertencem a: ÁGUIA DE OURO e AMERICLAGEM. RECICLOPLAST e ALIANÇA necessitam de ampliação de 50 e 100 metros, respectivamente. COOPERSUMARÉ possui um galpão de 400 m². Não há galpões de grande porte. (Quadro 24)

Cooperativas	Equipamentos				área de trabalho
	Mesa	Box	Prensa	Balança	
Cooperlirios	0	0	1	1	500
Cooperplan	0	6	0	0	120
Cooperativa São Domingos	1	0	1	1	650
Cooperativa Americlagem	0	0	1	1	300
SASA	0	6	1	1	500
Cooperativa Gramado	2	6	2	1	800
Cooperativa Água de Ouro	1	0	1	1	300
Coopersonhos	9	8	1	1	
Recicloplast	0	0	2	1	250
Cooperativa Aliança	1	0	2	1	200
Cooper sumaré	2	0	1	1	400

Tabela 24: Equipamentos e área de trabalho das cooperativas

Cooperativa	Cooperlirios	Cooperplan	Cooperativa São Domingos	Cooperativa Americlagem	SASA	Cooperativa Gramado
Área de trabalho (m ₂)	500	120	650	300	500	800
Área do terreno (m ₂)	600	1.400	1.400	2.000	2.000	1.200
Cooperativa	Cooperativa Água de Ouro	Coopersonhos	Recicloplast	Cooperativa Aliança	Cooper sumaré	
Área de trabalho (m ₂)	300	800	250	200	800	
Área do terreno (m ₂)	500	1.200	1.200	500	400	

Tabela 25: Área construída e área de terreno das cooperativas

3.4.6.2 Materiais Processados

Cada cooperativa adota uma classificação para os materiais processados. A separação é feita de acordo com o comprador do material, sempre, intermediário de maior ou menor porte, dependendo da quantidade disponível para a venda em cada unidade de trabalho. O Quadro 25 permite uma visão da diversidade de formas de separação dos materiais processados pelas cooperativas. A variação é de 6 a 20 itens entre as cooperativas

Materiais	Cooperativas						
	Gramado	Coopersonhos	—	—	—	—	—
Plásticos	Cooperlários	SASA	Coopersumaré	Águia de Ouro	Recicloplast	Recicloplast	Coopersonhos
PET	Americlagem	—	—	—	—	—	—
PET branco	Americlagem	—	—	—	—	—	—
PET colorido	Americlagem	—	—	—	—	—	—
PAD	Cooperlários	ccoperplan	SASA	Coopersumaré	Águia de Ouro	Recicloplast	—
Plástico Bacia	—	—	—	—	—	—	—
Misto	Cooperlários	—	—	—	—	—	—
Copinho	Americlagem	—	—	—	—	—	—
Apara	Americlagem	—	Coopersumaré	—	—	—	—
Plástico filme	—	—	—	—	—	—	—
Plástico misto	Americlagem	Cooperplan	Recicloplast	—	—	—	—
Plástico misto	—	—	—	—	—	—	—
PET óleo	Americlagem	—	—	—	—	—	—
Aparas	Cooperlários	Americlagem	—	—	—	—	—
Apara limpa	Coopersonhos	SASA	—	—	—	—	—
Apara suja	SASA	—	—	—	—	—	—
Papel	Aliança	Coopersonhos	Águia de Ouro	Recicloplast	—	—	—
Papelão	Coperplan	Gramado	Americlagem	Águia de Ouro	Coopersonhos	Aliança	—
Papelão 1	SASA	—	—	—	—	—	—
Papelão 2	SASA	—	—	—	—	—	—
Arquivo	Cooperplan	Americlagem	—	—	—	—	—
Papel + papelão	Cooperlários	—	—	—	—	—	—
Papel branco	Americlagem	—	—	—	—	—	—
Arquivo	Cooperlários	—	—	—	—	—	—
Misto	SASA	Gramado	—	—	—	—	—
Jornal	Americlagem	Recicloplast	Coopersonhos	—	—	—	—
Metal	Aliança	Coopersonhos	—	—	—	—	—
Ferro	SASA	Americlagem	Recicloplast	—	—	—	—
Alumínio	SASA	Americlagem	—	—	—	—	—
Metais finos	Cooperplan	Coopersonhos	—	—	—	—	—
Vidro	SASA	Gramado	Americlagem	Coopersumaré	Águia de Ouro	Aliança	Coopersonhos
Tetra pac	Cooperlários	ccoperplan	SASA	Americlagem	Coopersumaré	Águia de Ouro	Coopersonhos
Madeira	Coopersonhos	—	—	—	—	—	—

Tabela 26: Classificação de materiais para processamento

Estima-se que na região, em média, cerca de 196,2 ton/mês de material reciclável evita o aterro pelo trabalho destas cooperativas. É fato a existência de centenas de catadores autônomos, que também contribuem para a minimização da quantidade de materiais perdidos no aterro.

O isopor e o gesso, embora materiais recicláveis não são processados e comercializados pelas cooperativas, por ausência de comprador. O alumínio e metais finos ou não chegam ou são recolhidos em quantidades extremamente pequenas. Somente a COOPERSONHOS capta ferro e madeira.

A estimativa da quantidade de material apresentada pelas cooperativas traz o plástico e o papel/papelão como os principais materiais comercializados. A tabela 4 e gráfico da figura 21 demonstram que cerca de 81,2 % do total de materiais é composto por esses.

Tabela 27: Quantidade de papel, papelão e plásticos processados comercializados (ton/mês)

Cooperativas	Materiais Ton/Mês					
	papelão + papelão 2	papel	jornal	plásticos	aparas	misto
Coperlirios	-	-	-	1,8	1	2
Cooperplan	4	-	-	1,5		-
São Domingos	sem inf	sem inf	sem inf	sem inf		sem inf
Americlage	5,5	-	-	3,925	1,337	4,813
SASA	7	-	-	10	2	6,5
Gramado	3	sem inf	-	10		-
Águia de Ouro	10	10	-	10		-
Coopersonhos	4	4	2	4,5	2	-
Recicloplast	-	1	-	0,03		3
Aliança	3	5	-	6		-
Cooper Sumaré	18	2	-	5	2,5	-
TOTAL	54,5	22	2	52,8	8,8	16,3

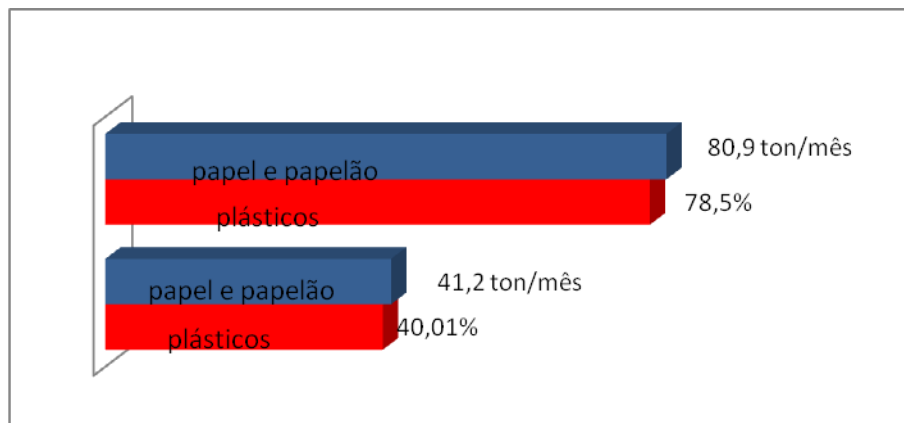


Figura 22: Quantidades de papel/papelão e plásticos

Tabela 28: Quantidade de materiais comercializados pelas cooperativas

Cooperativas	Papel / Papelão e Plásticos comercializados				
	vidro	metais	longa vida	madeira	metais finos
Coperlirios	-	-	1	-	-
Cooperplan	4	-	0,3	-	0,02
São Domingos	sem inf	sem inf	sem inf	sem inf	sem inf
Americlage	2	2,57	1,325	-	0,378
SASA	2	2	1,1	-	0,4
Gramado	-	-	-	-	-
Águia de Ouro	-	4	0,03	-	-
Coopersonhos	3	2,5	0,02	5	0,025
Recicloplast	-	-	-	-	2,15
Aliança	1	0,8	-	-	-
Cooper sumaré	-	-	2	-	0,15
TOTAL	12,0	11,9	5,5	5,0	3,1

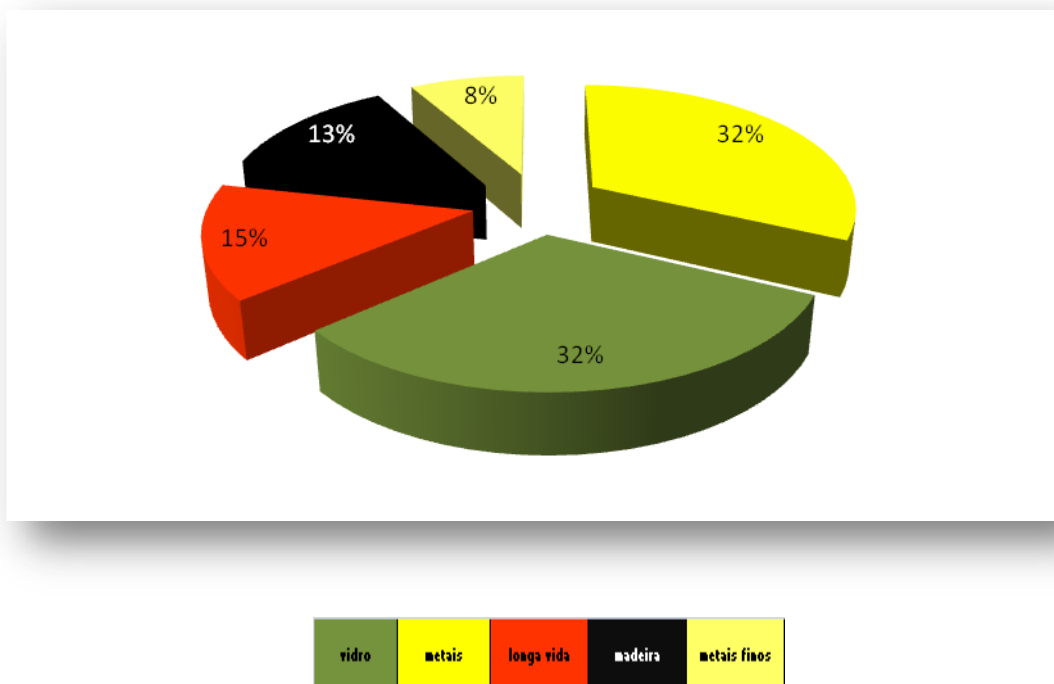


Figura 23: Gráfico materiais processados percentual em relação ao total de materiais processados

Observa-se a ausência de alguns materiais em algumas unidades, dependendo do tipo de coleta, da forma de captação do material etc. As unidades que recebem os recicláveis diretamente dos caminhões que operam a coleta para a prefeitura registram baixa na quantidade recebida e também a ausência de materiais como pet e pad.

A venda é feita de forma independente, porém, é isolada isso lhes impõe a necessidade do comprador. Há também a necessidade de um profissional de contabilidade e controle que é sempre externo ao conjunto de trabalhadores, trabalho feito ou por voluntário ou profissional contratado.

A garantia de rendimento próximo a um salário mínimo nacional (R\$ 510,00 – jan/2010), além das questões organizacionais e de estrutura interna de uma cooperativa de recicláveis, é resultado de determinada quantidade de material recolhido e processado, por trabalhador. Segundo o Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR é necessário que um catador trabalhe 102 kg de material por dia, ou seja, 2.040 kg/mês (20 dias trabalhados), pois considera uma média de R\$ 0,25 por kg de material segregado. Média esta construída a partir de um misto de todos os tipos de materiais passíveis de serem reciclados.

3.4.6.3 Comercialização

O mercado de recicláveis, extremamente flutuante, com preços flutuantes gerando instabilidade no rendimento dos trabalhadores. O desaquecimento do mercado com a crise econômica de 2008 reduziu drasticamente as já escassas economias dos associados das cooperativas em todo o país.

A baixa capacidade de negociação consequência das quantidades comercializadas poderiam ser minimizadas por uma rede de comercialização conjuntas formada pelas cooperativas da região que comercializam com intermediários e sucateiros. Com quantidades mais significativas e com apoio do setor público e privado seriam criadas novas possibilidade de comercialização direta com as indústria recicladoras.

Cooperativas	Comercialização					
	Agentes		outros	Formas		
	intermediário	fabricante		isolada	conjunta	autônoma
Coperlirios	X			X		X
Cooperplan	X			X		X
São Domingos	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Americlage	X			X		X
SASA	SI		sasa	X		
Gramado	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Águia de Ouro	X			X		X
Coopersonhos	X			X		X
Recicloplast	X			X		X
Aliança	X			X		X
Cooper sumaré	X			X		X

Tabela 29: Comercialização dos materiais pelas cooperativas

A Cooperativa Gramado afirma ter acesso a alguns fabricantes com quem negocia a venda diretamente, entretanto essa cooperativa faz parte do conjunto de cooperativas que não praticam relações de trabalho que se identificam com o cooperativismo.

A autonomia das cooperativas embora seja uma característica que pode demonstrar independência na gestão dos negócios, quando se trata de cooperativas de materiais recicláveis indica isolamento, falta de

capacidade de negociação e estar refém da variação de preços do mercado e do intermediário de sucateiros. Um dos objetivos do MNCR é o pagamento aos catadores pela coleta seletiva. Segundo esta instituição, a coleta seletiva uma vez implantada nos municípios deverá contemplar a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis.

É usual os municípios pagarem para empresas prestadoras de serviços de coleta por tonelada recolhida; os catadores fazem este mesmo serviço e não são pagos. No estado de São Paulo, os municípios de Diadema, Assis, Arujá, Biritiba Mirim, Araraquara e São José do Rio Preto, amparados pela Política Nacional de Saneamento, LF 11.445/07, que dispensa as cooperativas e associações de catadores de passarem por processo de licitação, pagam os catadores por tonelada recolhida, por contratação direta da cooperativa ou associação.

3.4.6.4 Custos das cooperativas

O Quadro 27 a seguir demonstra que três cooperativas pagam aluguel e retiram de seus lucros esse custo. Quatro delas são apoiadas pelas prefeituras locais que concedem o galpão para o trabalho dos cooperados (COOPERLÍRIOS, ÁGUA DE OURO, COPERSONHOS, e COOPERSUMARÉ). A ALIANÇA, patrocinada pela FEAC, e a SASA, por instituição religiosa, desconhecem o valor. A RECICLOPLAST afirmou não pagar aluguel, sem indicar quem arca com a despesa. Os entrevistados das COOPERLÍRIOS e SÃO DOMINGOS não sabiam informar.

Despesas									
Cooperativas	água	luz	telefone	internet	mat escritório	mat limpeza	veículo	aluguel do imóvel	contador
Cooperlirios	SI	SI	SI	não	não	SI		concessão	SI
Cooperplan	X	X	X	não tem	X	X	X	800,00	X
São Domingos	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Americlage	X	X	X	não tem	X	X	X	1.300,00	SI
SASA	sasa	sasa	não tem-	não tem	sasa	sasa	sasa	sasa	sasa
Gramado	SI	X	X	não tem	X	X	X	X	SI
Águia de Ouro	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	prefeitura	SI
Coopersonhos			X	não tem		x		cessão	
Recicloplast	X	X	X	não tem				não paga	voluntário - D.Bosco
Aliança	X	X	X	X	SI	SI	FEAC	FEAC	FEAC
CooperSumaré	sem inf	sem inf	X	não tem			X	Comodato	X

Tabela 30: Despesas assumidas das cooperativas

3.4.6.5 Relações como externo

Há um grande distanciamento dos catadores de materiais recicláveis da organização nacional de sua categoria — Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). O MNCR é pouco conhecido entre os catadores da região, quatro unidades conhecem e apenas três participaram com representante em atividades do movimento.

Relações com o ambiente externo			
Cooperativas	MNCR/Fórum Lixo e Cidadania		interesse
	conhece	participou	tem interesse
Coperlirios			
Cooperplan			
Cooperativa São Domingos			
Cooperativa Americlage			
SASA			
Cooperativa Gramado			
Cooperativa Águia de Ouro			
Coopersonhos			
Recicloplast			
Cooperativa Aliança			
Cooper sumaré			
Legenda			
não	indiferente	sim	

Tabela 31: Relacionamento com o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis.

O reconhecimento do MNCR pelos catadores da região é incentivador e promotor do crescimento profissional dos catadores de materiais recicláveis, tendo em vista que as reivindicações em pauta do movimento vão além da questão do direito à profissão e o inserção dos catadores nos sistemas de limpeza urbana, promove a ampliação da aceitação por parte da sociedade dessa nova profissão de um novo trabalhador, participante ativo o processo de melhoria das condições ambientais. Não há relacionamento parceiro com qualquer das cooperativas. O quadro 15 identifica essas unidades e o grau de aceitação dos moradores do entorno.

As cooperativas instaladas nas proximidades das áreas centrais da região são rejeitadas pela população do entorno. A SASA, ÁGUA DE OURO e RECIPLAST estão neste grupo. Situadas nas proximidades de residências e estabelecimentos comerciais tem conflitos com os moradores da redondeza, por conta dos vetores que atrai, das condições dos galpões que ocupam e as dificuldades de limpeza que esses locais apresentam.

Relação com a comunidade			
Cooperativas	parceira	conflituosa	indiferente
Coperlirios			X
Cooperplan			X
Cooperativa São Domingos			X
Cooperativa Americlagem			X
SASA		X	
Cooperativa Gramado			X
Cooperativa Águia de Ouro		X	X
Coopersonhos			X
Recicloplast		X	
Cooperativa Aliança			X
Cooper sumaré			X

Tabela 32: Relacionamento com o entorno das cooperativas

O relacionamento das Cooperativas com as prefeituras é direcionado pelos órgãos municipais dedicados à assistência social, outras vezes saúde. Ao trabalharem com os resíduos produzidos pelos munícipes o mais adequado seria estabelecer um elo entre os gestores e responsáveis diretos pelos serviços coleta, tanto das prefeituras quanto das concessionárias, e os catadores de materiais recicláveis. Esta integração e responsabilização conjunta traz o conceito de gestão sócio ambiental integrada e compartilhada para a prática desejável e fundamental. A questão do “lixo” passa pela mudança de hábitos da população e tem interfaces com as áreas de saúde, educação, desenvolvimento social dessa forma, com ações que maximizam recursos financeiros e humanos pode-se colocar o catador no seu devido lugar: nos sistemas de limpeza urbana.

Os apoios dos governos municipais ocorrem para diferentes necessidades das cooperativas, identificadas no Quadro 17. Esse apoio, por mais ampliado e efetivo que seja deve ser acompanhado por processos de educação e capacitação contínuos para que se alcance o objetivo da real independência das cooperativas, colocando-as como prestadores de serviços no mesmo patamar que qualquer concessionária. Os benefícios advindos desse crescimento profissional e cidadão são constatados por experiências vividas nos municípios de Londrina (PR), Araraquara, Diadema, São José do Rio Preto (em São Pulo) entre outros.

A implantação da Coleta Seletiva com catadores de materiais recicláveis em Londrina apura como benefícios obtidos do programa, dentre os técnicos operacionais, a mudança de valores e comportamentos da população, de forma permanente: participação e solidariedade; novos hábitos da população: preservação dos espaços públicos, higiene, contribui para a limpeza da cidade, a experiência de Londrina pode ser

apreciada na publicação do Ministério das Cidades: Londrina Reciclando Vidas, disponível no página digital da biblioteca da Secretaria Nacional de Saneamento.

Itens patrocinados pela prefeitura									
Município/Cooperativa	material reciclável	cesta básica	impostos	capacitação	programas de renda	uniforme	água	luz	veículo
COPERLIROS	X		X						X
COOPERPLAN	X		X						
SÃO DOMINGOS	X		X						
AMERICLAGEM	X		X						
SASA	X								
GRAMADO	X		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
ÁGUA DE OURO	X		X						X
COOPERSONHOS		x	X	x	x	x	x	x	x
RECICLOPLAST	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
ALIANÇA									
COOPERSUMARÉ			X				x	x	

Tabela 33: Apoios prestados pelas Prefeituras

3.4.7 Análise das cooperativas

Dentre os municípios do Consórcio, apenas Americana é responsável pela segregação de resíduos provindos dos caminhões compactadores ou não da prefeitura. Assim, deixam de ser dispostos nos aterros sanitários e usinas, toneladas de resíduos sólidos por mês. Mesmo gerando este benefício ao meio ambiente, a problemática ambiental ainda é pouco discutida dentro das cooperativas existentes. É necessária a busca de soluções para a questão ambiental e para a sobrevivência de muitas pessoas que obtêm seu sustento com a coleta e reciclagem.

O processo de envolvimento e participação dos catadores de material reciclável na coleta seletiva é muito incipiente, principalmente nos municípios onde não existe programa de coleta seletiva implantada; como é o caso de Hortolândia, Santa Bárbara D'Oeste, Nova Odessa, Sumaré e Monte Mor.

No município de Nova Odessa é muito clara a intenção dos agentes envolvidos nos trabalhos efetuados junto aos catadores; principalmente a prefeitura que possui um funcionário trabalhando junto à cooperativa. Demonstra os benefícios da implantação de projetos junto às cooperativas de catadores.

Entende-se que é importante o acompanhamento dos setores que trabalham diretamente com os resíduos recicláveis nestes municípios, entre eles, catadores e sucateiros.

A observação do trabalho dos cooperados destes seis municípios poderá indicar a viabilidade da articulação entre gestão dos resíduos, geração de renda, reciclagem e sensibilização ambiental. A análise das cooperativas em atuação nestes municípios e sua relação com as políticas públicas oferecidas pelas prefeituras neste setor, poderá servir de instrumento para implementação de ações em rede no que diz respeito à coleta seletiva nestes municípios, reduzindo assim a quantidade de resíduos recicláveis que são depositados nos aterros sanitários municipais. Salienta-se que nestes seis municípios existe somente um aterro sanitário em funcionamento.

Com o resultado das visitas feitas nas cooperativas, percebe-se que existe a possibilidade do fortalecimento do trabalho na área socioambiental e econômica, pois, os desdobramentos desse processo, poderão resultar na constituição da inclusão econômica das cooperativas nos processos de gestão compartilhada dos resíduos sólidos. É imprescindível que em todos os municípios, o poder público incorpore os catadores de materiais recicláveis como profissionais e agentes ambientais, de modo a remunerá-los adequadamente por estes serviços. O trabalho conjunto entre cooperativas e prefeituras trará um diálogo que permitirá, entre outras atividades:

- ✓ •Caracterizar a organização do trabalho que é praticado nas cooperativas de catadores de material reciclável na RMC;
- ✓ •Verificar a percepção que os catadores de material reciclável têm de sua profissão e de suas relações de trabalho;
- ✓ •Avaliar o conceito de inclusão como um processo;
- ✓ •Demonstrar que a reciclagem de materiais possibilita, dentro do seu circuito produtivo, ganhos sociais aos catadores de materiais recicláveis absorvidos neste processo.

3.4.8 Impacto das cooperativas de materiais recicláveis

Embora o Brasil seja um dos países que mais recicla resíduos sólidos (lixo) no mundo, essa condição está longe de significar uma preocupação ambiental coletiva de nossa população, mas sim fruto das condições de miserabilidade da mesma. A reciclagem de resíduos sólidos tornou-se uma alternativa de geração de trabalho e renda aos trabalhadores excluídos do mercado formal de empregos. Alguns destes catadores estão trabalhando formalmente em cooperativas. Portanto, tais cooperativas são alternativas para a disposição, bem como, seu beneficiamento, gerando inclusão social e preservação ambiental.

Estas cooperativas apresentam-se não só como uma alternativa para o problema da destinação final dos resíduos sólidos nas cidades no âmbito ambiental, mas também como forma de geração de trabalho e renda para a população excluída do mundo do trabalho. Por sua vez, são beneficiados desempregados de

forma direta, atuando nas cooperativas e núcleos e, indiretamente, seus familiares. As cooperativas de catadores de material reciclável configuram-se em estruturas organizacionais, que podem possibilitar um processo justo e de forma não perversa, de inclusão destes catadores no mundo do trabalho.

O objetivo é que ocorra o aumento da renda mensal dos cooperados, mas ainda são perceptíveis falhas na organização e gestão das centrais de cooperativas, bem como, problemas referentes ao trabalho nos moldes cooperativistas. Em geral, o trabalho realizado nas cooperativas ainda é precário, apresentando divergências entre os cooperados, dificultando, com isso, estratégias para a viabilidade econômica das cooperativas, gestão dos resíduos e consequentemente o aumento da renda dos cooperados.

De acordo com informações obtidas no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, “A participação de catadores na segregação informal do lixo, seja nas ruas ou nos lixões, é o ponto mais agudo e visível da relação do lixo com a questão social. Trata-se do elo entre o lixo e a população marginalizada da sociedade que, no lixo, identifica o objeto a ser trabalhado na condução de sua estratégia de sobrevivência. Outra relação delicada encontra-se na imagem do profissional que atua diretamente nas atividades operacionais do sistema. Embora a relação do profissional com o objeto lixo tenha evoluído nas últimas décadas, o gari e o catador ainda convive com o estigma gerado pelo lixo de exclusão de um convívio harmônico na sociedade. Em outras palavras, a relação social do profissional dessa área se vê abalada pela associação do objeto de suas atividades com o inservível, o que o coloca como elemento marginalizado no convívio social.”

A partir dos anos 90, esses catadores têm se organizado em cooperativas/associações como forma de fugirem dessa impiedosa exploração e de terem capacidade organizativa e administrativa, qualificando-se como interlocutores e parceiros dos poderes públicos na discussão e na adoção de políticas de gestão dos resíduos sólidos.

O modelo da Usina de Reciclagem e/ou da Associação/Cooperativa de Reciclagem/Catadores é uma proposta eficiente para alguns de nossos mais difíceis problemas de gestão dos resíduos sólidos na RMC (Região Metropolitana de Campinas), podendo dar respostas à questão dos resíduos sólidos, da marginalização social, da geração de trabalho e renda e do resgate da cidadania destes trabalhadores.

Singer (2002, p. 89) afirma que:

A cooperativa possibilita compras em comum a preços menores e vendas em comum a preços maiores. Sendo entidade econômica e política, a cooperativa representa os catadores perante o poder público e dele reivindica espaço protegido

para armazenar e separar o material recolhido e financiamento para processar parte do material separado, agregando-lhe valor. A cooperativa é uma oportunidade de resgate da dignidade humana do catador e de desenvolvimento da auto-ajuda e da ajuda mútua, que permite constituir a comunidade dos catadores.

O catador, ao inserir-se em cooperativas e associações populares, geralmente não o fez por opção. Na maioria dos casos foi sua última ou única possibilidade. Diante do trabalho solidário, o sujeito recupera sua dignidade ao mesmo tempo em que reconhece sua participação na construção de um coletivo. Por isso, é de fundamental importância que se tenha implantado um projeto de educação popular dentro das cooperativas e das associações, onde haja um espaço para discussões e reflexões. As incubadoras, que objetivam utilizar os recursos humanos e conhecimento da universidade na formação, qualificação e assessoria de trabalhadores para a construção de atividades auto-gestionárias, visando sua inclusão no mercado de trabalho desempenham importante papel educativo, trabalhando no sentido de possibilitar um reconhecimento do sujeito acerca do trabalho que ele próprio está desenvolvendo. Além disso, essa formação tenta criar espaços para que o trabalhador possa familiarizar-se com o que está produzindo, para que veja o produto e o trabalho de forma não fragmentada e que se reconheça enquanto um sócio ou cooperado, ou seja, proprietário de parte do trabalho. (Singer, 2000).

Essa formação auxiliará no desenvolvimento do trabalho nestes empreendimentos, pois ao criar contextos que viabilizem a formação de sujeitos pensantes, críticos e ativos, dentro e fora de seu ambiente de trabalho, estes terão ferramentas para desenvolverem-se de forma autônoma.

Um trabalho paralelo de conscientização junto à comunidade é também de grande importância. O próprio nome Coleta Seletiva Solidária remete a uma condição de sujeitos que trabalham conjuntamente e que contam com a colaboração mútua. Portanto, o reconhecimento do papel desempenhado pelo trabalhador cooperado que trabalha com a coleta seletiva deve contar com uma construção conjunta dos catadores e da comunidade, cada qual conhecendo suas responsabilidades.

A relação catador-comunidade é construída durante a coleta. Os moradores reagem de formas distintas à presença do catador, a cada relação, novos modos de subjetivação são construídos. Diante de reações hostis ou solidárias, a partir daí o cooperado dará diversos sentidos e significados à sua atividade de coleta desenvolvida. Haddad (2005, p.27) acredita que: *“Não basta colocar os instrumentos à disposição do trabalhador e tutelar o trabalhador para que ele forme cooperativa, sem que ele tenha consciência do que está fazendo”*.

4 Arcabouço Legal para Resíduos Sólidos

4.1 Estrutura Legal para resíduos

O desenvolvimento tecnológico possibilitou o aumento das populações humanas e sua concentração em grandes centros, tais fatores aumentaram a pressão sobre meio, quer seja como fornecedor de insumos para a produção dos bens necessários a manutenção dos aglomerados urbanos quanto como destinatário final dos resíduos.

A sociedade do consumo, na qual estamos todos inseridos, copia os padrões civilizatórios dos países desenvolvidos, ampliando os problemas acima descritos pela geração de uma quantidade ainda maior de resíduo, o qual sem o destino ou recuperação adequada pode comprometer o ambiente e a qualidade dos serviços ambientais ofertados pelo mesmo.

A preocupação com a perda ou inutilização dos recursos naturais, com a destruição dos ecossistemas, com os problemas de saúde pública que podem advir da poluição e da contaminação e, o desperdício de energia, fez com que a sociedade e seus representantes, em resposta a este problemas editassem leis e buscassem tecnologias para evitar, ou ao menos mitigar tais problemas. A Constituição Federal, no seu artigo 225, determinou que a responsabilidade pela manutenção dos ecossistemas e da sadia qualidade de vida era de todos, expressando também os conceitos de solidariedade para as gerações presentes e futuras.

A Carta Magna determina que União, Estados, Distrito Federal e Municípios tem competência comum para proteção ambiental e combater a poluição (artigo 23, VI), competência comum dos três primeiros entes para legislar sobre tais assuntos e, competência suplementar das municipalidades sobre estes tópicos, por razões de interesse local, por lacuna da lei ou para legislação ambientalmente mais restritiva (art. 24, VI c/c art. 30, I e II). O artigo 30, inciso V determina que os serviços públicos essenciais, categoria que se enquadra a coleta de resíduo sólido, deve ser organizado e prestado diretamente ou indiretamente pelos municípios. O maior detalhamento legal sobre como proceder com os resíduos sólidos se deu por meio de normas administrativas, mais aptas a atualização e a descrição dos pormenores de cada tipologia, em razão do seu trâmite simplificado que permite sua maior profusão.

4.1.1 Análise do Artigo 225 da Constituição Federal

A Constituição Federal promulgada no ano de 1988 inovou ao apresentar uma estrutura de composição para a tutela de valores ambientais reconhecendo a existência desse bem, que não possui características de bem público e tampouco privado, mas sim de uma nova concepção: a de direitos difusos (FIORILLO, 2010), como se verifica no art. 225 da CF/88:

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 2010).

Esse dispositivo pode ser dividido em quatro partes. Ao mencionar que é um direito de todos, estende o gozo e exercício pleno e absoluto às pessoas amparadas pela soberania brasileira, entre elas, os brasileiros e estrangeiros residentes no País.

A segunda parte do artigo menciona o bem ambiental de uso comum, mas não confere a ninguém sua apropriação, seja por pessoa física ou jurídica, compreendendo bem da União, por interpretação analógica, já que o art. 20 deste mesmo Diploma cita vários outros bens que possuem característica ambiental. Sendo bem insuscetível de apropriação, é conferido ao povo a possibilidade de gerenciá-los.

A terceira parte do mencionado artigo traz a finalidade específica deste bem ambiental, como sendo essencial à sadia qualidade de vida de todos aqueles que dele usufruam. Essa finalidade está voltada a um dos princípios fundamentais elencados em nossa Carta Magna que é o da dignidade da pessoa humana, que deve ter tutelado seus direitos constitucionais mais básicos, ou seja, direito à vida, em seu aspecto fisiológico e moral, direito à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à segurança e aos demais preceitos dispostos no art. 6º da CF (FIORILLO, 2010).

O reconhecimento de um meio ambiente ecologicamente equilibrado e sadio está vinculado a aspectos de evidente importância à vida, que merece observância tanto do Poder Público quanto de toda coletividade. Ao mencionar que todos têm o dever na proteção dos valores ambientais, o constituinte abre precedente à sociedade de se organizar em associações civis, organizações não governamentais, ditando que esse dever de proteção não é isoladamente tarefa do Estado e, que é necessária cooperação e participação popular nas escolhas de prioridades e nos processos decisórios (MUKAI, 2005).

A participação popular na proteção do meio ambiente foi recepcionada pela Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 92. O princípio da cooperação traz transparência nas relações entre o Estado e Sociedade, que além de ampliar a participação nos processos da política ambiental, também confere legitimidade e eficácia.

O quarto ponto mencionado no artigo 255 proporciona entender o bem ambiental como fundamental para aqueles que estão usufruindo neste momento quanto às futuras gerações, se reportando, portanto, a um direito futuro e responsabilizando a atual população da tutela deste bem.

Assim, os sujeitos de direito presente deverão exercer a defesa para que os bens ambientais não pereçam para as futuras gerações que deles dependerão. A responsabilidade pela degradação se estende a todos que agem por ação ou omissão e que podem sofrer punições nas esferas civil, penal e administrativa quando verificado a ilicitude do ato.

4.1.2 Lei 6.938/81 – Política Nacional do Meio Ambiente

Vale ressaltar que a Constituição Federal de 1988 recepcionou em seu artigo 255 as regras gerais e princípios de conservação e proteção do meio ambiente da Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº6.938 de 31 de agosto de 1981.

A lei em questão define conceitos básicos como o de meio ambiente, de degradação e de poluição, utilizado neste trabalho, além de determinar seus objetivos, diretrizes e instrumentos.

O art. 2º desta lei menciona que seu objetivo é o da preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida e ainda assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Podemos dividir o objetivo geral da Política Nacional do Meio Ambiente em três preceitos básicos: preservação, melhoria e recuperação do meio ambiente.

Adotando os conceitos contidos no texto legal temos que preservar é manter os estado natural dos recursos ambientais impedindo a intervenção humana. Melhorar é tornar a qualidade ambiental superior, e para isso é necessário manejo adequado da flora, fauna e outros recursos naturais. Por recuperação entende-se buscar o status quo ante de uma área degradada, ou seja, tornar possível a reabilitação dessa área que sofreu uma alteração adversa das características de seus recursos.

De acordo com o objetivo geral desta lei temos que o direito ao meio ambiente é voltado para a satisfação das necessidades humanas (FIORILLO, 2010), já que este é o destinatário de toda e qualquer norma, bem como a proteção a vida em todas as suas formas.

Nos dizeres de Fiorillo (2010) todos que possuem vida são tutelados e protegidos pelo direito ambiental, sendo certo que um bem, ainda que não seja vivo, pode ser ambiental na medida que possa ser essencial à sadia qualidade de vida de outrem, em face do que determina o art. 255 da Constituição Federal.

Ao analisar os quatro primeiros artigos desta Lei que formalmente institui instrumento jurídico para as políticas públicas de meio ambiente, observamos que tanto o objetivo geral quanto seus objetivos específicos têm o condão de harmonizar a defesa do meio ambiente com o desenvolvimento econômico e social para a promoção do desenvolvimento sustentável e efetivação do princípio constitucional: o da dignidade da pessoa humana.

Não resta dúvida de que o desenvolvimento é permitido, mas desde que seja realizado de forma sustentável e planejada, para que os recursos ambientais existentes não se esgotem.

A Lei que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente traz em seu texto uma série de aspectos e princípios norteadores que estão em harmonia com aqueles elencados no documento constitucional. Esses princípios são os pilares de nosso sistema político-jurídico na esfera ambiental, estando em conformidade com a nossa realidade social e valores culturais, alguns, inclusive, sendo adotados internacionalmente por salvaguardar o bem ambiental.

Os princípios dispostos no texto da Lei n. 6.938/81 são um prolongamento daqueles formulados na Conferência de Estocolmo de 1972, conhecidos como Princípios da Política Global do Meio Ambiente, que sofreram ampliação na ECO-92 (FIORILLO, 2010).

4.1.3 Princípios Gerais do Direito Ambiental

Princípio na definição de Celso Antônio Bandeira de Mello é o *“mandamento nuclear de um sistema, verdadeiro alicerce dele, disposição fundamental que se irradia sobre diferentes normas compondo-lhes o espírito e servindo de critério para a sua exata compreensão e inteligência por definir a lógica e a racionalidade do sistema normativo no que lhe confere a tônica e lhe dá sentido harmônico”* (MELLO, 2010).

Há, no campo do Direito Ambiental, princípios próprios que são fundamentais para garantir-lhe a autonomia disciplinar em face de outros ramos do Direito, alguns desses foram adotados nesse trabalho, entre eles os conceitos trazidos pelo Princípio do Desenvolvimento Sustentável, Princípio do Poluidor-Pagador, Princípio da Prevenção, Princípio da Precaução, Princípio da Participação, Princípio da Equidade e Princípio da Ubiquidade, que passamos a comentá-los.

O Princípio do Desenvolvimento Sustentável decorrente do “Princípio 5”¹² da Declaração de Estocolmo de 1972, é reafirmado pela Declaração do Rio de Janeiro de 1992 em seu “Princípio 3” que estabelece que *“o direito ao desenvolvimento deve ser exercido de tal forma que responda equitativamente às necessidades de desenvolvimento e ambientais das gerações presentes e futuras”*.

É importante mencionar que esse princípio modifica os conceitos de desenvolvimento firmado em um Estado liberal e passa a exigir do Poder Público ações que assegurem à coletividade a sustentabilidade de recursos ambientais, demonstrando que estes não são inesgotáveis, não podendo admitir, portanto, que instituições financeiras os reconheçam de forma contrária.

Nas palavras de Fiorillo esse princípio se pauta na “manutenção das bases vitais da produção e reprodução do homem e de suas atividades, garantindo igualmente uma relação satisfatória entre os homens e destes com o seu ambiente, para que as futuras gerações também tenham oportunidade de desfrutar os mesmos recursos que temos hoje à nossa disposição” (FIORILLO, 2010).

O princípio possui grande importância, pois busca o equilíbrio entre o desenvolvimento social, o crescimento econômico e a utilização dos recursos naturais. Para que isso aconteça é importante que o planejamento territorial esteja em consonância com os limites da sustentabilidade.

É importante ressaltar que esse princípio não tem o condão de impedir o desenvolvimento econômico, mas pretende minimizar a degradação ambiental, que muitas vezes é consequência desse processo, a prioridade deste elemento é assegurar a existência digna, através de uma vida com qualidade a todos.

¹² “Princípio 5” – Declaração de Estocolmo de 1972: “Os recursos não renováveis da Terra devem ser utilizados de forma a evitar o perigo do seu esgotamento futuro e assegurar que toda a humanidade participe dos benefícios de tal uso”.

É com base neste preceito que a Constituição Federal vigente estabelece que a ordem econômica é fundada na livre iniciativa, na valorização do trabalho humano, na justiça social e defesa ao meio ambiente.

“Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: (...) VI – defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação”.

O Princípio do Poluidor-Pagador é de origem econômica e tem seu fundamento na constatação de que os recursos naturais são escassos e a sua utilização na produção e consumo acarreta-lhe a redução e degradação.

A Constituição Federal em seu artigo 255 abrangeu a todos (pessoas físicas ou jurídicas de direito público ou privado) como responsáveis na configuração de dano ambiental, recepcionando os conceitos de poluidor, poluição e degradação ambiental descritos no artigo 3º da Lei 6.938/81:

“Art. 3º. Para fins previstos nesta lei, entende-se por:
(...)
II – degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;
III – poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividade que direta ou indiretamente:
a) Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
b) Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
c) Afetem desfavoravelmente a biota;
d) Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
e) Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos
IV – poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental”

Segundo Fiorillo *“a definição do princípio foi dada pela Comunidade Européia, que preceitua: ‘as pessoas naturais ou jurídicas, sejam regidas pelo direito público ou pelo direito privado, devem pagar os custos das medidas que sejam necessárias para eliminar a contaminação ou para reduzi-la ao seu limite fixado pelos padrões ou medidas equivalentes que assegurem a qualidade de vida, inclusive os fixados pelo Poder Público competente”* (FIORILLO, 2010).

Pode-se identificar no princípio do poluidor-pagador o seguinte:

a) Busca evitar a ocorrência de danos ambientais, ou seja, impõe ao poluidor o dever de arcar com as despesas de prevenção de danos ao meio ambiente que a sua atividade possa ocasionar. Esse primeiro aspecto do princípio manifesta ter caráter preventivo.

b) Ocorrido o dano, busca a sua reparação, assumindo, portanto, um caráter repressivo, desta forma o poluidor será responsável pelo dano ao provocado ao meio ambiente em razão da atividade desempenhada.

Vale salientar que há neste caso responsabilidade civil, porquanto o pagamento resultante da poluição não possui caráter de pena, nem de sujeição a infração administrativa, o que, por evidente, não exclui a cumulatividade destas, como prevê a Carta Magna no parágrafo 3º do artigo 225.

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

(...)

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, as sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”.

O princípio em questão determina a incidência e aplicação de alguns aspectos do regime jurídico da responsabilidade civil aos danos ambientais:

- a) Responsabilidade civil objetiva;
- b) Prioridade da reparação específica do dano ambiental; e
- c) Solidariedade para suportar os danos causados ao meio ambiente.

É importante ressaltar que há doutrinadores em matéria de Direito Ambiental que não distinguem princípio de prevenção do de precaução, enquanto outros, entendem que, embora sejam próximos não se confundem, apresentando características distintas. Para esse projeto foi adotado a segunda teoria.

O Princípio da Prevenção é um dos mais importantes em matéria ambiental, uma vez que a prevenção é preceito fundamental, já que os danos, muitas vezes, são irreversíveis e irreparáveis. (FIORILLO, 2010)

Na opinião de Fiorillo diante da impotência do sistema jurídico, incapaz de restabelecer, em igualdades de condições, uma situação idêntica à anterior, adota-se o princípio da prevenção do dano ao meio ambiente como sustentáculo do direito ambiental, consubstanciando-se como seu objetivo fundamental. (FIORILLO, 2010).

Prevenção é termo que pode apresentar muitas significações mas a principal nos dá a ideia de antecipar-se, chegar antes, de ação que impede a ocorrência de um mal, de tomar medidas antecipadas contra algo ou alguém. É esse o sentido empregado no direito ambiental.

Diferencia-se do princípio da precaução, na medida em que esse tem como finalidade evitar um risco desconhecido, ou pelo menos incerto, enquanto que o princípio em análise tem aplicação contra os

riscos já conhecidos, seja porque já experimentados ou porque já existem técnicas capazes de prever sua ocorrência (FRANCIOLI, 2010).

Esse princípio, reconhecido pela Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente, de 1992, como um dos mais importantes ali mencionados tornou-se princípio norteador no direito ambiental brasileiro, sendo igualmente recepcionado pela nossa Constituição Federal em seu artigo 225, mencionando o dever do Poder Público e da coletividade de proteger e preservar o meio ambiente.

Nos dizeres de Fiorillo (FIORILLO, 2010) a prevenção e a preservação devem ser concretizadas por meio de uma consciência ecológica que deve ser desenvolvida por meio de política de educação ambiental e vai além ao mencionar que a efetiva prevenção do dano deve ser exercida pelo Estado na punição correta ao poluidor.

Para prevenir é imprescindível conhecer o bem que se pretende proteger, ou seja, é importante realizar um levantamento completo de dados e informações para que se possa identificar em que sentido de dará a prevenção.

A partir da determinação constitucional, foram criados instrumentos jurisdicionais e não jurisdicionais, tendo em mira a efetivação desse princípio.

Por instrumentos jurisdicionais há a possibilidade de ajuizamento de ações que visem uma atuação preventiva, com o intuito de se evitar o início da degradação, entre elas podemos citar as liminares antecipatórias dos efeitos do mérito e as medidas cautelares.

Como instrumentos não jurisdicionais temos: estudo prévio de impacto ambiental, manejo ecológico, as licenças, o tombamento, o zoneamento industrial, as sanções administrativas, as fiscalizações, as auditorias ambientais, entre outros atos do Poder Público.

De acordo com o professor Paulo Affonso Leme Machado (MACHADO, 2000), o princípio da precaução foi introduzido no ordenamento jurídico brasileiro após o princípio da prevenção.

“A Lei de Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil inseriu como objetivos dessa política pública a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico e a preservação dos recursos ambientais, com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente (art. 4, I e VI).

Entre os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente colocou-se a avaliação dos impactos ambientais (art. 9, III). A preservação passa a ter fundamento no Direito Positivo nessa lei pioneira da América Latina. Incontestável tornou-se a obrigação de prevenir ou evitar o dano ambiental quando o

mesmo pudesse ser detectado antecipadamente. Contudo, no Brasil de 1981, ainda não havíamos chagado expressamente a introduzir o princípio da precaução”.

A origem do termo precaução decorre do Princípio 15 da Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, especificamente quando se fala na “precaução” e em “ameaça” de danos irreversíveis.

Machado (MACHADO, 2010) menciona que em caso de certeza do dano ambiental, deve este ser prevenido, de acordo com o princípio da prevenção. No caso de dúvida ou incerteza, também se deve agir prevenindo, sendo essa a grande inovação do princípio da precaução.

Fiorillo (FIORILLO, 2010) denomina princípio da participação como um “agir em conjunto”, ou seja, que haja uma colaboração e cooperação entre Poder Público e coletividade objetivando a proteção ao meio ambiente.

Para o Professor configura num dever a preservação tanto por parte da coletividade quanto do Poder Público, existindo dois elementos fundamentais para a sua efetivação: informação ambiental (Lei n. 6.938/81) e educação ambiental (Lei n. 9.795/95).

Segundo o mesmo autor o princípio da participação constitui ainda um dos elementos do Estado Social de Direito, porquanto todos os direitos sociais são a estrutura essencial de uma saudável qualidade de vida (FIORILLO, 2010).

Machado cita o princípio da equidade do acesso aos recursos naturais como sendo um princípio do direito ambiental (MACHADO, 2010), afirmando que esta consta do “Princípio 5” da Declaração de Estocolmo, ao estabelecer que os recursos não renováveis da Terra devem ser utilizados de forma a evitar o perigo do seu esgotamento futuro e a assegurar que toda a humanidade participe dos benefícios de tal uso.

A utilização saudável do meio ambiente deve ser partilhada de forma equitativa por toda humanidade, na legislação brasileira, particularmente no âmbito ambiental há certa indeterminabilidade de sujeitos, assim, todos são ao mesmo tempo responsáveis e beneficiários do bem ambiental, o que confere acesso equitativo dos mesmos.

O Princípio ambiental da ubiquidade significa que o meio ambiente, além de bem de uso comum do povo, configura condição prévia para a existência e exercício dos direitos humanos.

Esse princípio também é decorrente do enunciado do “Princípio 5” da Declaração de Estocolmo de 1972, já que o objeto de proteção do meio ambiente, que constitui o ponto central dos direitos humanos, possibilita a existência de uma vida sadia (FIORILLO, 2010).

Rodrigues (RODRIGUES, 2002) salienta que, pelo princípio da ubiquidade, os bens ambientais naturais, tendo caráter onipresente, colocam-se em posição soberana a qualquer limitação espacial ou geográfica, podendo ser partilhados por toda humanidade, como menciona o “Princípio 15”¹³ da Declaração supra citada.

4.1.4 Lei n. 9795/99 – Política Nacional de Educação Ambiental

A educação ambiental representa um passo preliminar importante para a implantação da política ambiental, sendo assim, uma ferramenta fundamental a ser considerada no planejamento e execução dos programas de resíduos sólidos.

A incorporação dos conceitos do desenvolvimento sustentável e da conservação ambiental no dia-a-dia da população requer uma mudança de cultura. A inserção desses novos conceitos exige um sistema de comunicação eficiente que atinja todos os segmentos da sociedade, por meio do estabelecimento de um programa de educação ambiental que mobilize e envolva toda a população.

A educação ambiental decorre do princípio da participação na tutela do meio ambiente, tanto que o art. 25 da CF/88 em seu §1º, VI, estabelece a importância da educação ambiental em todos os níveis além da promoção da consciência ecológica do povo, que é titular do direito ao meio ambiente.

Para Fiorillo (FIORILLO, 2010) educar ambientalmente significa:

- a) Reduzir os custos ambientais, à medida que a população atuará como guardião do meio ambiente;
- b) Efetivar o princípio da prevenção;
- c) Fixar a ideia de consciência ecológica, que buscará sempre a utilização de tecnologias limpas;
- d) Incentivar a realização do princípio da solidariedade, no exato sentido que perceberá que o meio ambiente é único, indivisível e de titulares indetermináveis, devendo ser justa e distributivamente acessível a todos;
- e) Efetivar o princípio da participação.

¹³ “Princípio 15: Deve-se aplicar a planificação aos agrupamentos humanos e à urbanização, tendo em mira evitar repercussões prejudiciais ao meio ambiente e a obtenção do máximo de benefícios sociais, econômicos e ambientais para todos. A esse respeito, devem ser abandonados os projetos destinados à dominação colonialista e racista”. Declaração de Estocolmo de 1972.

A Lei Federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental define como educação ambiental os *“processos por meio dos quais 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”*.

O artigo 5º desta lei enumera os objetivos principais que devem ser seguidos pela Educação Ambiental, cabendo destaque ao inciso I, que menciona como sendo um dos objetivos fundamentais da educação ambiental o *“desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos”*.

A educação ambiental, como instrumento a ser utilizado para a concretização desses objetivos, deve possibilitar ao indivíduo oportunidades para desenvolver uma sensibilização perante aos problemas ambientais, além de propiciar uma reflexão sobre estes problemas e a busca por soluções alternativas.

A conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, com destaque a Agenda 21 que em seu capítulo 36 – Promoção do Ensino, da Conscientização e do Treinamento -, recomenda que a educação ambiental seja desenvolvida tanto em instituições formais quanto não-formais de ensino e deve atender todas as faixas etárias.

Desta forma a educação ambiental deverá ser implantada no ensino formal, ou seja, deve fazer parte do currículo de instituições públicas e privadas do país e também através de ações educativas voltadas à sensibilização da coletividade, em sua modalidade não formal.

A sensibilização ambiental é uma etapa preliminar, porém, significativa no processo da conscientização ambiental.

O princípio 8º da Agenda 21 menciona que:

“A fim de alcançar o desenvolvimento sustentável e uma qualidade de vida mais elevada para todos os povos, os países devem reduzir e eliminar padrões insustentáveis de produção e consumo, e promover políticas demográficas adequadas”.

Porém em uma sociedade marcada pelo consumo onde os desejos se confundem com necessidades, torna-se muito mais difícil tratar com questões ambientais, como redução de energia, emissão de gases, disposição inadequada de resíduo, poluição do solo, ar e água. Diante deste paradigma a Educação Ambiental surge como a busca de uma nova mentalidade de conservação, de repensar as relações homem-natureza e, sobretudo, de repensar os atuais modelos de desenvolvimento.

4.1.5 Lei n. 10.257/01 – Estatuto da Cidade

José Afonso da Silva (SILVA, 2000) define o direito ambiental como sendo o *“conjunto de normas jurídicas disciplinadoras da proteção da qualidade do meio ambiente”*, definição pautada nos dizeres do artigo 255 da Constituição Federal.

O conceito de meio ambiente trazido pela Lei n. 6.938/81 – Política Nacional do Meio Ambiente – em seu artigo 3º, I preceitua que é *“o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”*. Os recursos ambientais seriam *“a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora”*.

O eminente constitucionalista, com base nos preceitos constitucionais e da lei supra citada, amplia a definição de meio ambiente mencionando ser a integração do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas. (SILVA, 2000)

A partir dessa definição podemos assumir algumas modalidades do meio ambiente: o meio ambiente natural, o artificial, o cultural e o do trabalho.

Para Pinheiro (PINHEIRO, 2008) a Constituição estabelece uma proteção especial aos objetos de outros ramos do direito, como o objeto do direito urbanístico e do direito do trabalho, ou seja, ao espaço urbano e ao espaço onde são desenvolvidas atividades laborais, conferindo a eles status de bem ambiental.

Para Fiorillo (FIORILLO, 2010) o meio ambiente artificial é formado pelo espaço urbano construído, como o conjunto de edificações, equipamentos urbanos e comunitários, denominado espaço urbano fechado e pelos equipamentos públicos, como ruas, praças e áreas verdes, chamados de espaço urbano aberto.

Desta forma, todo o espaço construído, bem como todos os espaços habitáveis pelo homem compõem o meio ambiente artificial.

Para o autor esse conceito de meio ambiente artificial esta diretamente relacionado ao conceito de cidade, que a Constituição Federal menciona ter natureza jurídica ambiental, assim como o Estatuto da Cidade. (FIORILLO, 2010)

O ambiente artificial recebe tratamento diferenciado no que diz respeito a sua proteção no artigo 182 e 183, dispositivos referentes à política urbana, além do artigo 5º, XXIII, que disciplina que a propriedade atenderá a sua função social, artigo 21, XX, que dispõe sobre a competência da União para instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos e o artigo 255, todos da Constituição Federal.

Desta forma não há como desvincular o meio ambiente artificial do conceito de direito à sadia qualidade de vida, bem como aos valores de dignidade humana e da própria vida.

A Carta Magna conta com um Capítulo sobre Política Urbana (arts. 182 e 183) que prevê instrumentos para a garantia, no âmbito de cada município, do direito à cidade, da defesa de sua função social, da propriedade e da democratização da gestão urbana (artigos 182 e 183).

É importante mencionar que de acordo com o texto constitucional a função social da cidade é cumprida quando proporciona a seus habitantes o direito à vida, à segurança, à igualdade, à propriedade e à liberdade, ou seja, quando proporciona aos seus habitantes uma vida com qualidade.

A política de desenvolvimento urbano tem uma finalidade maior, conforme nos ensina Machado (MACHADO, 2000), que é a de proporcionar aos moradores da cidade a sensação de bem-estar.

O Estatuto da Cidade configura a norma norteadora do meio ambiente artificial, além de trazer instrumentos de política e de planejamento urbano na direção de uma cidade mais equitativa, sustentável e democrática.

A referida lei disciplina o uso da propriedade urbana, as principais diretrizes do meio ambiente artificial, baseada no equilíbrio do meio ambiente, sempre observando os dispositivos jurídicos descritos nos arts. 182 e 183 da CF.

O art. 2º, I da Lei n. 10.257/01 tem como fundamento geral a garantia do direito às cidades sustentáveis, entendido na esfera jurídica, como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e ao lazer, sempre observando o preceito da dignidade humana e universalidade a todos seus destinatários.

Nos dizeres de Pinheiro o direito ao saneamento ambiental permite a preservação da incolumidade físico-psíquica, vinculada ao local onde vivem, bem como aos demais valores vinculados à tutela dos bens ambientais adstritas a determinado meio em que as pessoas se relacionam.

No plano de saneamento ambiental, alguns direitos materiais fundamentais vinculados à pessoa estruturam os valores de bem-estar e salubridade elencados no Estatuto da Cidade, divididos por Fiorillo (FIORILLO, 2010) da seguinte forma:

1- Direito ao uso de águas (tanto as águas potáveis destinadas ao consumo da pessoa humana – o que deverá ser garantido em face de distribuição realizada por um fornecedor público, observada a possibilidade alternativa de atuação de fornecedor privado, conforme autoriza a legislação em vigor – como aquelas destinadas à higiene);

2- Direito à esgoto sanitário;

3- Direito ao ar atmosférico e sua circulação, como bem ambiental essencial à sadia qualidade de vida;

4- Direito ao descarte de resíduos, enquanto materiais resultantes da existência do homem e suas necessidades, cuja coleta se evidencia como dever do Poder Público municipal.

4.1.6 Lei n. 11.455/07 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico

O saneamento básico ou saneamento ambiental é uma atividade humana que reúne ao lado da complexidade técnica, um intrincado leque de relações sociais e econômicas privadas e públicas.

Os serviços públicos de saneamento básico, a partir da lei n. 11.455/07, estão submetidos a princípios fundamentais descritos no art. 2º desta, que menciona a questão da universalidade do acesso, integralidade e disponibilidade, ou seja, houve recepção do princípio expresso no art. 37, caput da CF.

Dispõe ainda que serviços como os de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos serão prestados de formas adequadas no que diz respeito à saúde pública e à preservação do meio ambiente.

A lei conceitua em seu artigo 3º, I, c, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como sendo o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, fazendo, portanto uma delimitação quanto ao tipo de resíduo.

Fiorillo amplia a interpretação do aludido artigo ao mencionar que os fornecedores dos serviços, além de submetidos ao que estabelece o Código de Defesa do Consumidor (Lei n. 8.078/90) e os incisos deste art. 2º, deverão obedecer ao plano diretor de cada cidade no tocante a adoção de métodos, técnicas e processos e articulação com as políticas de desenvolvimento urbano regional.

O gerenciamento de resíduos perigosos industriais, de serviços de saúde, os de construção civil todos regulamentados por legislação própria não serão de responsabilidade do município e sim do gerador, salvo se, por decisão legal do Poder Público Municipal, este incluir tais resíduos como sendo resíduo sólido urbano (art. 6º).

De acordo com o texto do art. 7º desta lei o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos compreende atividades de coleta, transbordo e transporte dos resíduos doméstico e do originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, além de triagem para fins de reuso ou reciclagem, tratamento e disposição final.

É importante ressaltar que a lei não dispõe sobre coleta seletiva, apenas menciona que poderá ser realizada coleta regular, mas que seu resíduo será, posteriormente, triado e segregado em uma usina de processamento.

Com relação ao tratamento, menciona poder ser feita compostagem do resíduo urbano segregado na unidade de triagem.

Toshio Mukai (MUKAI, 2009) em sua obra “Saneamento Básico Diretrizes Geras – Comentários à Lei 11.445 de 2007”, aponta que a administração direta deve fiscalizar as atividades executadas diretamente ou delegadas, além de uma organização administrativa mínima de planejamento que conte com uma estrutura física, recursos financeiros e pessoas que trabalhem neste setor.

De acordo com o art. 30 da CF, é competência municipal, entre outras, legislar sobre assunto de interesse local e prestar serviços públicos de interesse local, ou seja, é competência municipal a prestação direta ou mediante concessão ou permissão, dos serviços de saneamento básico, que são de interesse local, entre os quais, o da coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

A lei menciona a exigência da elaboração de um plano municipal de gestão integrada, como condição para acesso aos recursos provenientes da União. Este plano deverá conter diagnóstico e proposições para o cenário futuro.

Inova a lei ao autorizar que por meio de lei os municípios possam disciplinar consórcios públicos e convênios para a gestão associada de serviços públicos por eles prestados, fazendo, inclusive, menção à Lei n. 11.107/2005 – Lei dos Consórcios.

É importante ressaltar que as diretrizes estabelecidas pela lei em questão se baseiam em princípios fundamentais, tais como, sustentabilidade econômica, tecnologias adequadas às particularidades locais e regionais e articulação entre Poder Público e Sociedade Civil, além de ter o condão de garantir o direito a cidades sustentáveis assegurado no plano constitucional e aprofundado pelas normas jurídicas do Estatuto da Cidade.

4.1.7 Lei n. 12.300/06 – Política Estadual de Resíduos Sólidos

A lei que define a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo traz em seu 2º seus princípios, entre eles a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos que devem levar em consideração os aspectos sociais, culturais, econômicos, ambientais, tecnológicos e de saúde pública.

O mesmo artigo incentiva a articulação entre Poder Público, iniciativa privada e sociedade civil para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos, além de promover a inclusão de catadores nos serviços de coleta seletiva que deve ser realizada pelos municípios.

Interessante ponto desta lei é a preocupação com a erradicação do trabalho infantil, reconhecendo que muitas famílias sobrevivem de recursos advindos da comercialização de resíduos sólidos, promovendo a inclusão social dessas famílias.

Nesta mesma direção a Lei em análise dispõe sobre o incentivo à criação e desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis para que realizem a coleta e separação de materiais, bem como um programa gradual de capacitação a essas pessoas que atuaram neste setor.

Diferentemente da Lei que dispõe sobre Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico que não fez alusão as ações de redução ou reutilização na fonte, a Lei Estadual se refere à promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, como um de seus princípios assim como a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação, reconhecendo o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda.

A informação ambiental, que encontra respaldo legal nos artigos, 6º, §3º e 10 da Política Nacional do Meio Ambiente, foi recepcionada pela lei ao trazer em seu texto a importância de garantir à sociedade o direito à informação, pelo gerador, sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e sobre o impacto na saúde pública.

Confere o direito e acesso de toda sociedade à Educação Ambiental que na realidade é efetivada mediante a informação ambiental, que é expressamente descrita no art. 225, §1º, VI, ao dispor que é dever do Poder Público assegurar o cumprimento desse direito.

Um dos objetivos desta lei é o incentivo a cooperação intermunicipal na busca de soluções para problemas comuns no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos, mencionado, inclusive a importância dos municípios, que quiserem consorciar-se, a permitir que em seu território seja implantado instalações licenciadas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos produzidos em quaisquer outros municípios.

A Lei do Estado de São Paulo traz uma série de conceitos fundamentais pertinentes a política e gerenciamento de resíduos sólidos entre eles:

I – resíduos sólidos são os materiais decorrentes de atividades humanas em sociedade e que se apresentam nos estados sólido ou semissólido, como líquidos não passíveis de tratamento como efluentes, ou ainda os gases contidos;

II – minimização dos resíduos gerados, como sendo a redução, ao menor volume, quantidade e periculosidade possíveis, dos materiais e substâncias, antes de descartá-los no meio ambiente;

III - gestão compartilhada de resíduos sólidos como a maneira de conceber, programar e gerenciar sistemas de resíduos, com a participação dos setores da sociedade com a perspectiva do desenvolvimento sustentável; enquanto que gestão integrada de resíduos sólidos é a maneira de conceber, implementar,

administrar os resíduos sólidos considerando uma ampla participação das áreas de governo responsáveis no âmbito estadual e municipal;

O art. 6º deste diploma legal traz definições quanto ao tipo de resíduos, caracterizando-os em algumas categorias, a saber:

I - resíduos urbanos: os provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, da varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos e sistemas de drenagem urbana passíveis de contratação ou delegação a particular, nos termos de lei municipal;

II - resíduos industriais: os provenientes de atividades de pesquisa e de transformação de matérias-primas e substâncias orgânicas ou inorgânicas em novos produtos, por processos específicos, bem como os provenientes das atividades de mineração e extração, de montagem e manipulação de produtos acabados e aqueles gerados em áreas de utilidade, apoio, depósito e de administração das indústrias e similares, inclusive resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água - ETAs e Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs;

III - resíduos de serviços de saúde: os provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; os provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; os provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e os provenientes de barreiras sanitárias;

IV - resíduos de atividades rurais: os provenientes da atividade agropecuária, inclusive os resíduos dos insumos utilizados;

V - resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, e ferroviários, postos de fronteira e estruturas similares: os resíduos sólidos de qualquer natureza provenientes de embarcação, aeronave ou meios de transporte terrestre, incluindo os produzidos nas atividades de operação e manutenção, os associados às cargas e aqueles gerados nas instalações físicas ou áreas desses locais;

VI - resíduos da construção civil: os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros e argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Assim como a Lei Federal, esta menciona sobre a obrigatoriedade do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a ser elaborado e apresentado a cada quatro anos, trazendo informações como a origem, a

quantidade e caracterização dos resíduos gerados, dispondo sobre reciclagem, tratamento e disposição final que atenda aos princípios e fundamentos de proteção ao meio ambiente e saúde pública.

Deverá conter também um diagnóstico da situação atual e proposta futura, analisado questões sociais e de inclusão dos catadores, contando com a participação efetiva de setores da sociedade.

É importante ressaltar que essa participação da população vai além do planejamento, já que, como usuários do serviço de limpeza devem ter algumas responsabilidades no tocante ao acondicionamento dos resíduos gerados para a coleta e disposição final adequada e observância de normas municipais afetas a resíduos sólidos.

4.1.8 Lei n. 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos

A gestão de resíduos sólidos obteve seu marco regulatório com advento da do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, este embora ainda aguarde regulamentação por decreto, não depende deste para ter validade, mas apenas para ampliar o seu detalhamento, porque tratasse de norma ambiental a qual é sempre auto aplicável, pois versa sobre direitos humanos de terceira geração, as quais tem eficácia imediata e interpretação sempre direcionada a aumentar a proteção ao meio e a vida em todas as suas formas.

A norma em questão determinou que as cooperativas tenham um papel obrigatório na gestão dos resíduos sólidos, quer estes sejam originários no setor público ou privado. Esta obrigatoriedade determina que tais agentes entabulem uma concertação visando ao mesmo tempo não produzir, reduzir, reusar e reciclar os resíduos assim como gerar emprego e renda. O mesmo vale para a questão da contratação das cooperativas para operar nas cadeias de logística reversa e, de descarte ambientalmente correto dos rejeitos.

Outras normas já haviam abordado a questão da contratação de associações e cooperativas de catadores de material reciclável, do resíduo como material passível de gerar emprego e renda e como fator de inclusão dos recicladores, a Lei da Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, de nº 12.300/2006, artigos 2º IV, XII Artigo 3º IV; e a lei da Política Nacional de Saneamento Básico de nº 11445/2007 a qual seu artigo 10. § 1º, I alínea “a” e “b”; esta permitindo inclusive a contratação sem licitação, mas a assertividade, a obrigatoriedade de se contratar as organizações de catadores para fins de realização de ações de reutilização e reciclagem dos resíduos, veio somente com os arts. 30 e 70, XII da Lei 12305/2010, a qual em virtude do acordo setorial e da responsabilidade compartilhada, abrange neste comando legal tanto a esfera pública quanto a privada, criando desta forma um mecanismo de inclusão econômica e social, posto tal determinação ser objetivo da Política Nacional de Resíduo Sólido.

A lei 12.305 de 2010, estabeleceu como princípios fundamentais da sua aplicação o princípio do protetor-recebedor no seu artigo 6º,II, o mesmo trata-se de uma inovação, uma vez que institui o conceito

de quem protege o meio, receberá ganhos econômicos com isto e, pela sistemática norma neste enquadramento inclui-se o catador, como um agente ambiental, gozando de uma condição privilegiada para fins de contratação.

No mesmo artigo no inciso VIII, ao resíduo sólido reutilizável e reciclável foi atribuído a condição de bem com valor social e econômico, gerador de emprego e renda, o que equivale a determinar que o mesmo deve servir para melhorar a qualidade de vida de pessoas de baixa renda, como os catadores.

A Norma em comento, estabelece inclusive prioridade de compras governamentais para materiais recicláveis e reciclados, assim como de serviços e bens que tenham padrão de consumo socialmente e ambientalmente sustentável (Art. 70XI, alíneas “a” e “b”), reforçando no inciso XII do mesmo artigo a integração dos catadores nos processos de reuso e reciclagem. Assim busca ampliar o mercado para absorver as pessoas de baixa renda.

O incinerador, o qual equivale à etapa de tratamento de resíduo sólido, é a última opção da lista apresentada no artigo Art. 90, da lei 12305/2010, a qual determina uma nítida ordem de preferência em razão do menor desperdício de energia, água e trabalho acumulado no resíduo, o qual passa a ser visto inclusive como um recurso. Os materiais que podem passar por reuso, reciclagem, compostagem e mesmo produção de gás por biorreatores, envolvem gastos menores de implementação e dão usos mais nobres e conservam melhor os investimentos em insumos e labor que receberam que a queima.

Seguindo o texto do referido artigo da norma, observa-se que o uso do incinerador para a geração de energia não reduz a pressão sobre o uso dos recursos naturais, inclusive porque com a necessidade de energia cada vez maior da nossa sociedade, criaríamos uma situação de estímulo a produção lixo para alimentar o incinerador, o que não seria ambientalmente viável, ferindo o parágrafo primeiro do mesmo artigo e, o inciso VI do artigo 6 da mesma norma, o qual determina a redução do consumo dos recursos naturais e a eco eficiência. Esta última seria a relação ecologicamente sustentável, entre a qualidade e preço dos serviços e a capacidade de suporte do planeta terra.

A adoção do incinerador iria incentivar a produção de lixo para gerar energia, iria criar um padrão não sustentável de industrialização, ferindo o artigo 7º, III da norma em comento. O problema se agrava quando se considera que a matriz energética brasileira, não se baseia em termoeletricas, que operam com combustível não renovável e consomem muita água, mas sim com hidroelétricas, portanto movida por um ciclo renovável, o ciclo hidrológico. Convém ressaltar que a região do Consórcio já tem problemas com a escassez de água e, o equipamento proposto além de contribuir para o efeito estufa iria aumentar a pressão sobre os recursos hídricos.

Os custos do tratamento térmico seriam economicamente e socialmente elevados, uma vez que sua implementação é muito onerosa e, este não amplia significativamente as oportunidades de trabalho, ferindo o princípio da proporcionalidade entre investimento e geração de emprego e renda almejado na lei (art. 7, Inciso XI). Tal tratamento também iria ferir o princípio da razoabilidade, uma vez que sua demanda direta por combustível e, indireta por recursos naturais iria ao encontro as determinações legais de não geração e de redução de resíduos, assim como da ordem de gestão integrada estabelecida no artigo 9 da referida norma.

Diante de todo o exposto, concluímos que a escolha do tratamento térmico não é a primeira opção pois desta forma estaria em desacordo com a norma federal, ferindo o princípio da eficiência, o qual obriga toda a gestão pública a tomar decisões visando a melhor relação de custo e benefício, no sentido mais amplo da interpretação.

A escolha em desacordo com o princípio acima mencionado pode gerar responsabilizações de toda ordem, vez que a discricionariedade quando se trata de questões ambientais fica por demais reduzida, pois a decisão deve ser tomada amparada na lei, tornando-se praticamente um ato vinculado, obrigatório. Uma escolha desta natureza, neste contexto estudado, não seria a melhor, posto não usar da melhor tecnologia prática disponível.

Ressaltamos, que em lugares diversos, com outro tipo de normatização, com situações fáticas distintas e sem tanta desigualdade social, o tratamento térmico pode se revelar uma opção adequada, a depender de estudo caso a caso.

4.1.9 4.1.9 Lei n.11.107/2005– Lei de Contratação de Consórcios Públicos

Os problemas ambientais costumam ter dimensões locais, regionais, nacionais e globais, a depender da sua magnitude ou da escala em que se trabalha. Desta mesma forma se comportam as questões envolvendo resíduos sólidos, em especial com a conurbação das cidades e com a utilização de modelo civilizatório industrial e consumista de forma generalizada, a exigir respostas em grande escala, tanto em âmbito internacional, quanto nacional e regional, as quais necessariamente terão efeitos locais.

Neste tópico abordaremos uma resposta institucional nacional, a qual veio por meio da Lei 11107/2005, que regulamentou os consórcios públicos, isto é, consórcios formados por entes federativos, possibilitando a busca conjunta de soluções e ganho de escala e assim, o barateamento das soluções. Esta norma permite agremiações regionais para a obtenção dos seus fins.

A análise do artigo 2º da referida norma nos permite concluir que buscou uma flexibilização das formas de contratação, aqui utilizada de forma genérica, para facilitação de sua operacionalização, dispensando a licitação entre entes da administração, ampliando as formas de se obter verbas do governo e

provendo meios de agir sobre o território, com atribuições de influir sobre a propriedade privada por meio de desapropriações e servidões sempre que estiver presente a necessidade ou utilidade pública.

Os consórcios são entes da administração pública indireta e, está autorizado pela lei a cobrar tarifas dos usuários pelos serviços prestados, o que possibilita a cobrança dos beneficiários dos serviços integrados de resíduo sólido. Os consórcios de gestão de resíduos sólidos, por força do artigo 45 da Lei 12305/2010 terão prioridade em recebimento de verbas federais, por se enquadrarem na política de descentralização e viabilização dos serviços desta natureza, desde que implementem os planos intermunicipais de gestão de resíduos, com previsão de coleta seletiva com reuso e reciclagem e, contratem para tais fins organizações não governamentais constituídas por indivíduos de baixa renda (art. 18, I, II Lei 12305/2010).

Além das formas de custeio acima mencionadas, o Consórcio poderá receber doação e cessão de direitos sobre bens públicos móveis e imóveis e, outros provenientes de outorgas de bens e serviços públicos sobre os quais tem o poder de gestão, por força de operação consorciada (art. 4^o § 3^o).

A forma como os municípios consorciados suportarão o Consórcio público será por meio de contrato de rateio, a ser formalizado em cada exercício financeiro podendo durar no máximo pelo igual tempo da dotação prevista, exceto para projetos plurianuais ou quanto a gestão de serviço prestado mediante contraprestação. O contrato de rateio não permite que as verbas provenientes do mesmo, sejam utilizadas para despesas genéricas, incluídas nesta rubrica as operações e transferência de crédito (Art. 8^o § 1^o § 2^o). A celebração de contrato de rateio, sem a prévia dotação orçamentária e sem observância das formalidades legais, foi tipificada como improbidade administrativa nos termos do Inciso XV do art. 10 da Lei n. 8.429, de 2 de junho de 1992.

As obrigações de prestação de serviço público, as transferências de encargos, bens e pessoal para tanto, que se derem no âmbito do Consórcio, deverão ser efetuadas por meio de contrato de programa, o qual se diferencia do contrato de rateio em razão deste estar vinculado a despesas previstas comuns, e aquele a ônus decorrentes de implementação de serviços públicos que podem se dar entre entes da federação ou com o Consórcio (artigo 13).

Finalmente a cessão de servidores no âmbito do Consórcio, por meio de contrato de programa, ficou subordinado a legislação de cada município integrante, de acordo com suas próprias regras, conforme art. 4^o § 4^o da Lei de Consórcios, a qual em seu inciso IX traz também a possibilidade de contratação de empregados públicos pelo Consórcio por tempo determinado, sempre vinculando tal tipo de contrato ao interesse público excepcional e a necessidade temporária. Caso a necessidade de contratação se revele perene, necessário será a abertura de concurso público para fins de provimento dos cargos, sob pena de responsabilização.

A Lei de Consórcios veio a preencher lacuna na legislação pátria, a qual dificultava a ação conjunta dos entes da federação para solução dos seus problemas, pela falta de regramento de como poderiam se dar as importantes questões acima discutidas, como a fonte de recursos, a obtenção de pessoal e a união dos entes federados entorno de um objetivo comum. A norma em comento se articula com o posterior Plano Nacional de Resíduos Sólidos, oferecendo alternativas de operacionalização administrativa conjunta das soluções e comandos previstos para gestão integrada de resíduos sólidos.

4.1.10 Lei n. 4.506/07 – Protocolo de Intenções – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas

O Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas foi instituído pela Lei Complementar n. 870 de 19 de julho de 2000 e instalado através do Decreto 46.057 de 27 de agosto de 2002, tendo seu regimento interno aprovado em 27 de novembro de 2001.

Esse Conselho é composto por um representante de cada Município que integra a RMC e por representantes do Estado nos campos funcionais de interesse comum, asseguradas à paridade das decisões.

São considerados de interesse comum para o Conselho os seguintes campos funcionais:

- I. Planejamento e uso de solo;
- II. Transporte e sistema viário regionais;
- III. Habitação;
- IV. Saneamento básico;
- V. Meio ambiente; e
- VI. Atendimento social.

Para o Conselho, os resíduos sólidos urbanos e rurais são uma das principais questões ambientais da região, tendo em vista que a disposição inadequada desses resíduos resulta em significativo passivo para muitos dos municípios que integram a RMC, considerando, ainda, que para a solução dos problemas referentes aos resíduos sólidos é necessário o desenvolvimento de ações conjuntas entre os municípios agrupados de forma metropolitana ou microrregional, por meio da constituição de Consórcio intermunicipal.

Apoiados pelo Conselho, alguns municípios da região metropolitana de Campinas iniciaram negociações para a promoção de seu desenvolvimento regional integrado, por meio da cooperação, principalmente no que diz respeito à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos.

Com a existência de problemas comuns, entre eles, esgotamento da vida útil de aterros sanitários e elevado custo dos serviços de transporte dos resíduos para disposição em locais distantes foi sancionada a Lei n. 4.506 em 10 de julho de 2007.

O Protocolo de Intenções para a constituição do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas foi ratificado pelos municípios de Americana, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Barbara d'Oeste e Sumaré, que integram o Consórcio, nos termos da Lei Federal 11.107 de 06 de abril de 2005 e Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007.

O Protocolo de Intenções traz alguns objetivos gerais da Política de Resíduos Sólidos como:

I- Proteger a saúde humana por meio do controle de ambientes insalubres derivados de manejo e destinação inadequados de resíduos sólidos;

II- Promover um ambiente limpo, agradável, bonito e saudável por meio do gerenciamento eficaz dos resíduos sólidos e recuperação do passivo paisagístico e ambiental;

III- Erradicar o trabalho infantil pela inclusão social da família que sobrevive com a comercialização de resíduos;

IV- Implementar mecanismos de controle social sobre o Poder Público e sobre os serviços contratados;

V- Preservar a qualidade dos recursos hídricos pelo controle efetivo do descarte de resíduos em áreas de mananciais;

VI- Implementar uma gestão eficiente e eficaz do sistema de limpeza urbana;

VII – Promover oportunidades de trabalho e renda para a população de baixa renda pelo aproveitamento de resíduos domiciliares, industriais, comerciais e de construção civil desde que aproveitáveis, em condições seguras e saudáveis;

VIII – Minimizar a quantidade de resíduos sólidos por meio da preservação da geração excessiva, incentivo ao reuso e fomento à reciclagem;

IX – Minimizar a nocividade dos resíduos sólidos por meio do controle dos processos de geração de resíduos nocivos e fomento à busca de alternativas com menor grau de nocividade;

X – Implementar o tratamento e o depósito ambientalmente adequados dos resíduos remanescentes;

XI – Controlar a disposição inadequada de resíduos pela educação ambiental, oferta de instalações para disposição de resíduos sólidos e fiscalização efetiva;

XII – recuperar áreas públicas degradadas ou contaminadas;

XIII – repassar o custo das externalidades negativas aos agentes responsáveis pela produção de resíduos que sobrecarregam as finanças públicas.

Esta lei menciona também algumas diretrizes a ser observadas, dando destaque a reintrodução no ciclo produtivo os resíduos recicláveis, inclusive o reaproveitamento de resíduos inertes da construção civil, estimulando a segregação integral de resíduos sólidos na fonte geradora.

Recepcionado os preceitos básicos da Política Nacional de Educação Ambiental dispõe que toda a população envolvida tem direito a informação para a participação na minimização dos resíduos, geração, gestão e controle dos serviços, estimulando assim a gestão compartilhada e o controle social do sistema de limpeza urbana.

Por essa Lei, os produtores e o Poder Público têm o dever de manter a população informada a respeito dos custos e do potencial de degradação ambiental dos produtos e serviços ofertados, já que haverá responsabilização civil do prestador de serviços, produtos, importador ou comerciante pelos danos ambientais causados pelos resíduos sólidos provenientes de sua atividade.

Uma das diretrizes da Política de Resíduo Sólido é a eliminação da disposição inadequada dos resíduos, e para tanto, deverá contar com controle e fiscalização dos processos de geração de resíduos sólidos bem como incentivar que estes sejam dispostos de maneira ambientalmente adequada.

É importante mencionar que para que essas diretrizes se tornem viáveis é fundamental o envolvimento dos municípios da região metropolitana.

São ações estratégicas da Política de Resíduos Sólidos, entre outras, elaborar e implementar o Plano Diretor Metropolitano de Resíduos Sólidos e apoiar a formulação e execução dos Planos Diretores Municipais, institucionalizar novas relações entre o Poder Público e as organizações da sociedade civil e estabelecer indicadores da qualidade do serviço de limpeza pública.

Prevê a reserva de áreas para a implementação de novos locais para a disposição, tratamento, acondicionamento e reaproveitamento, quando possível, de resíduos domiciliares, de poda de árvores e varrição, de resíduos da área de saúde e os inertes da construção civil, estimulando, também, a gestão diferenciada para resíduos domiciliares, comerciais, industriais e hospitalares.

A Lei institui que os programas de coleta seletiva e reciclagem devem ser implantados e deverá acontecer em parceria com grupos de catadores organizados em cooperativas.

O Consórcio Intermunicipal da Região Metropolitana de Campinas é pessoa jurídica de direito público interno, do tipo associação pública, que integra a administração indireta de todos os entes da Federação consorciados, que vigorará pelo prazo de 35 anos, podendo este ser prorrogável por igual prazo sucessivamente.

Esse Consórcio conta com os seguintes objetivos:

I- Planejamento, regulação e fiscalização quanto a prestação dos serviços públicos de resíduos sólidos;

II – Implementação de melhorias sanitárias, de característica socioambientais, bem como o desenvolvimento de programas de educação sanitária e ambiental, sem prejuízo de que os entes consorciados desenvolvam ações e programas iguais ou assemelhados;

III – capacitação técnica do pessoal encarregado da prestação dos serviços públicos de resíduos sólidos.

Ao ratificarem o Protocolo de Intenções os municípios consorciados autorizam a gestão associada de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos. Essa gestão associada compreende o planejamento, a regulação e fiscalização quanto a prestação dos serviços.

4.1.11 Direito Ambiental, Resíduos Sólidos e Conceitos

O direito ambiental tem como espinha dorsal seus princípios e o artigo 225 da CF, este último determina o direito de todos ao desenvolvimento sustentável, em seu *caput*, assim como a responsabilização pelos danos ambientais, como menciona o § 3º do referido diploma legal.

Os resíduos sólidos quando inadequadamente geridos podem se tornar uma fonte de problemas ambientais, porém em uma situação contrária, a partir de uma gestão integrada dos mesmos, estes podem gerar trabalho e renda, passam a ser considerados como bens de valor econômico e social, são reintegrados a cadeia produtiva minimizando os seus impactos ambientais (Lei 12305/10).

O Poder Público por força do art. 182 da CF tem obrigação de organizar e garantir a função social das cidades e o bem estar de seus habitantes, esse objetivo estará mais próximo de ser alcançado quando serviços públicos forem prestados de forma universal e com qualidade, uma das demandas destes serviços é a busca de uma solução para resíduos sólidos, por meio de uma gestão integrada (art. 3º, XI da Lei 12305/2010)

Os procedimentos de gestão integrada de resíduos deverão observar as regras do artigo 2º, Inciso X, da resolução CONAMA 1/86, c/c art. 225, § 1º, IV, os quais determinam estudo de impacto ambiental em caso de atividade com potencial de degradação ou dano ambiental significativo.

Uma gestão de resíduos inadequada poderá gerar degradação e poluição ambiental, aquela é definida pelo artigo 3º da Lei da Política Nacional de Meio Ambiente como qualquer modificação adversa do meio, enquanto esta seria a degradação que oferece prejuízo ao meio, ao homem e suas atividades.

A abordagem legal sobre resíduo sólido, neste trabalho, irá se ater aos cinco principais tipos, assim entendidos pela sua ocorrência ordinária e pelo volume comumente produzido, estes são denominados como: resíduos sólidos domésticos (RSD); resíduos de poda e varrição (RPV); resíduos da construção civil (RCC); resíduos de serviços de saúde (RSS); e resíduos especiais (REsp).

A seguir passaremos a definir o que é resíduo, sua qualificação e, apontaremos as definições específicas dos tipos aqui listados. Abaixo segue definição genérica e depois por classe.

A definição de resíduo sólido esta contida na NBR-10.004/2004 da ABNT e art. 3º, XVI, da Lei 12305/2010, o qual seria o material em estado sólido ou semissólido oriundo de atividade humana e que é objeto de descarte por ser compreendido como inútil. Por ficção legal, os líquidos que não podem ser lançados no esgoto e que seu tratamento não seja possível por razões técnicas ou econômicas foram equiparados para todos os fins a resíduo sólido.

Esta mesma norma classificou os resíduos em 3 classes, sendo a primeira dos resíduos perigosos ou Resíduos Classe I, pois oferecem risco a ao ambiente e a saúde pública e apresentam isoladamente ou de forma concomitante características como corrosividade, inflamabilidade, patogenicidade, reatividade e toxicidade, podemos exemplificar com o Césio 137 (RSS).

A segunda categoria são os Resíduos Classe II A, os quais não são perigosos e também não são inertes, de maneira que podem causar poluição e contaminação, como exemplo temos o papel do jornal (RSD).

O terceiro e último tipo são os Resíduos Classe II B, os quais são inertes e portanto insolúveis em água, porém também podem causar alteração no meio e portanto também poluem, mas não reagem com o ambiente, um bom exemplo é o concreto (RCC). A definição de resíduo inerte tal como apresentada aqui foi obtida da NBR-10.007 da ABNT. A seguir apresentamos definições quanto a origem dos resíduos.

O Resíduo Sólido Doméstico ou RSD pode ser definido como aquele gerado pela atividade residencial, como papel, isopor, papelão, restos de tecido, embalagens de alimento como vidros, latas, madeira, papel cartão, plástico, restos de comida e outros corriqueiramente coletados nas moradias (art. 13, I, a, da Lei 13.305/2010).

O resíduo de poda e varrição (art. 13, I, b, da Lei 13.305/2010), identificado como RPV é aquele proveniente manutenção de jardins domiciliares e comerciais, das praças, logradouros, áreas verdes e ruas, consiste em poeira e detritos colhidos por varrição, restos de galhos e folhas de poda de árvores e arbustos, restos de corte de gramados e folhas provenientes de área urbana, assim como sobras de Ceasa, de feiras e outros assemelhados. Este resíduo foi legalmente reconhecido como fertilizante orgânico no Decreto Federal 86.955/1982.

O resíduo domiciliar e de limpeza urbana são compreendidos, pela Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu art. 13, I, c, como resíduos sólidos urbanos ou RSU.

O resíduo de serviço de saúde ou RSS pode ser classificado como aquele proveniente de farmácias, hospitais, postos de saúde, clínicas médicas, clínicas veterinárias, acupuntura, serviços de tatuagem, necrotérios, funerárias, medicina legal, embalsamamento e outros. (art. 13, I, g - Lei 12.305/2010).

Este tipo de resíduo é subdividido pelo Anexo I da Resolução Conama n 358/05 em 5 Grupos, a saber:

Grupo A Risco Biológico é o resíduo composto por materiais orgânicos como hemoderivados, peças anatômicas, órgãos, tecidos, secreções corporais ou aqueles que tiveram contato com material orgânico, como gase, curativos e outros apresentando risco para saúde a humana ou para o ambiente. Também são assim classificados os materiais perfuro cortantes os quais tiveram suspeita ou contaminação por príons. Neste grupo, quando da abordagem da contaminação por príons, podemos observar a aplicação do princípio ambiental da precaução.

Grupo B Risco Químico é aquele composto por resíduo tipo I, perigoso por serem reativos, inflamáveis, corrosivos ou tóxicos (NBR 10004/2004 ABNT), remédios inservíveis e drogas quimioterápicas, assim como materiais que tiveram contato com as mesmas.

Grupo C Radiativos, são resíduos radioativos ou contaminados com rádionuclídeos, oriundos de radioterapia, da medicina nuclear ou de laboratórios de análise.

O Grupo D, resíduo comum de serviços de saúde é o que não apresenta as características e enquadramento das categorias anteriores, podendo ser objeto de reciclagem. Este resíduo seria o lixo administrativo, provenientes do funcionamento e manutenção dos escritórios e refeitórios, desde que não tenham tido contato com pacientes.

O Grupo E: é composto por materiais perfuro cortantes e escarificantes necessitando de acondicionamento em embalagem rígida para evitar a perfuração, de acordo com o tipo de agente contaminante ou ausência deste, será tratado e terá disposição final de acordo com os 4 primeiros grupos acima apresentados.

A ABNT na NBR 12808/2003 classifica os resíduos em três tipos, A Infectante, B Especial, C Comum. O tipo B agruparia os resíduos químicos e radioativos sendo semelhantes os tipos A e o resíduo comum, todos da resolução Conama acima esplanada. O tipo E da resolução Conama estaria enquadrado pela ABNT em um dos três tipos a depender da existência e tipo de agente contaminante. O tipo C se assemelha ao resíduo doméstico, corresponde ao Grupo D da resolução CONAMA aqui estudada, se prestando mais facilmente a reciclagem.

Os resíduos especiais ou RESP são provenientes de processos industriais ou em serviços de saúde e, são de responsabilidade do gerador. O resíduo industrial assume as três classes de resíduo da NBR 10.004, quais sejam: classe I, II A, II B. Uma vez que cada planta industrial se destina a uma atividade, igualmente teremos variação dos resíduos produzidos na proporção da diversificação fabril. Tais variações de resíduo também demandarão um tratamento diferenciado. As pilhas, baterias (Resolução Conama 257 e 263) e pneus (Resolução Conama 258 e 416) descartados, neste trabalho serão considerados como resíduos especiais, por serem provenientes de processos industriais e pela sua difusão no meio em razão da destinação final inadequada gerar impactos significativos, os dois primeiros são resíduos Classe I, o segundo é resíduo Classe IIB.

O Resíduo de Construção Civil (art. 13, I, h, Lei 1.305/2010), ou simplesmente RCC é definido na Resolução Conama 307/2002, em seu artigo 2º, Inciso I que o descreve como aquele produto de :

“construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha”

O RCC na maior parte das vezes é material inerte, como se percebe da leitura do artigo acima, porém exige alguma atenção o seu uso para fins que seja observado se este não é proveniente de instalações que possam ter contaminado o mesmo, tornando-o perigoso, prejudicando seu uso como agregado na construção civil.

4.1.12 Análise das Leis Orgânicas dos Municípios de Americana, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré

Os municípios do Consórcio tiveram analisados de forma qualitativa e comparativa a Lei Orgânica, o Plano diretor, a Legislação Complementar e Ordinária, nesta análise se procurou identificar os pontos que serão expostos e alguns destes discutidos logo abaixo, as 27 temáticas discutidas foram transporte de resíduo sólido, coleta de resíduos sólidos, reciclagem, incentivo de celebração de parcerias convênio

Consórcio, Cooperativismo e associativismo, meio ambiente, Técnica/pesquisas para solução de problemas ambientais, Áreas Verdes, Educação ambiental, Participação Ambiental da População ou participação política, Serviços Ambientais (suporte e regulação), Fiscalização ambiental, Trabalho e emprego, Tratamento jurídico tributário diferenciado, Trânsito e Tráfego, Objetivos Gerais do Município, Vias públicas, Prestação de serviços públicos de interesse local, Responsabilização, Ordenar Atividades Urbanas, Política Urbana/Poder Público, Resíduo exógeno, Pilhas/lâmpadas e outros, Madeira certificada, Agenda 21 Local, Usina de Compostagem, Limite de Intensidade Sonora.

Foram analisadas de forma qualitativa na busca da existência ou não destas temáticas, e comparativa na verificação da existência de conflito de normas, de quais municípios as possuíam ou não, e se estas conflitavam com normas estaduais ou federais.

O transporte de resíduos sólidos com previsão de remoção e destinação final do mesmo esta previsto em todas as leis orgânicas analisadas. Na temática de coleta de resíduos sólidos quanto ao tema resíduos sólidos domiciliares/domésticos, a ocorrência se dá na lei orgânica dos seis municípios, porém o mesmo não ocorre quando o tema é resíduo de serviço de saúde, situação na qual Nova Odessa não apresenta qualquer norma de cunho próprio e Americana a apresenta no seu Plano Diretor (L. 4597/08), os demais municípios a possuem na sua lei orgânica.

Quando o tema é a coleta de resíduo de construção civil, este surge no plano diretor de Americana (L. 4597/08), em lei ordinária para as cidades de Sumaré (L.4169/06), Hortolândia (L.1928/07) e Nova Odessa (L.2033/04) e também nas leis orgânicas de Sumaré, Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste. O município de Monte Mor não faz qualquer menção legal ao RCC, enquanto que Sumaré e Nova Odessa se preocupam com tal questão em dois diplomas legais.

O único município que trata explicitamente da coleta de resíduos de poda e varrição é Sumaré, que o faz tanto em lei ordinária (Lei 4169/06) quanto na sua lei orgânica. A coleta do resíduo de origem comercial é abordado por Sumaré e Hortolândia, nas respectivas leis orgânicas.

A coleta do resíduo sólido industrial não é abordado em nenhuma norma por Monte Mor e Nova Odessa, sendo abordado no plano diretor por Americana (L. 4597/08) e pelos municípios restantes em suas respectivas leis orgânicas. Todas as municipalidades, com exceção de Monte Mor, abordam a coleta de lixo inespecífico não classificado nas tipologias acima, chamando-o de outros resíduos de qualquer natureza.

A coleta seletiva somente não é prevista em Monte Mor. Americana e Sumaré a prevêm na lei orgânica municipal e, Nova Odessa (plano diretor previsto na lei complementar 10/06) e Santa Bárbara d'Oeste (plano diretor previsto na lei complementar 28/06) o fazem nos respectivos planos diretores, esta última cidade também o faz por lei ordinária, a norma número 2255/1997.

A temática da reciclagem é prevista de ser elaborada pelos próprios municípios a partir de usinas, nas cidades de Monte Mor (lei complementar 01/06), Nova Odessa, em seus respectivos planos diretores, Sumaré a prevê na sua lei 4169/06 e respectiva lei orgânica, e Hortolândia apenas a prevê neste último tipo de norma. Americana e Santa Bárbara d'Oeste não fazem tal tipo de previsão normativa. Quanto à elaboração de parcerias para reciclagem esta é prevista apenas por Hortolândia, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré, os dois primeiros municípios o fazem em sua lei orgânica, e, este último a prevê apenas em seu plano diretor.

Quanto a temática de incentivo de celebração de parcerias, convênio e/ou Consórcio, no âmbito federal apenas o estipulam Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste, no estadual somente estes dois municípios e Hortolândia, no municipal todas as cidades pesquisadas e, com a iniciativa privada apenas Sumaré não apresenta nenhuma previsão. Os temas surgiram apenas nas leis orgânicas. Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste estiveram presentes nos quatro critérios adotados.

Na temática cooperativismo e associativismo, apenas Hortolândia e Sumaré a promovem legalmente, somente Americana e Santa Bárbara d'Oeste a apoiam, Hortolândia e Nova Odessa não a estimulam, e Monte Mor e Sumaré não a incentivam. Estas previsões aparecem nas respectivas leis orgânicas e, Monte Mor a faz pelo seu plano diretor por meio da lei complementar número 01/06 no quesito estimular. Assim Americana e Santa Bárbara d'Oeste detêm três ocorrências nos temas, Hortolândia e Sumaré duas e Monte Mor apenas uma, no total de 4 itens.

O meio ambiente também foi adotado como temática e, neste todos os municípios estudados tem previsão de proteger, recuperar e defender, no primeiro tema o fazem pelo plano diretor, exceto Americana que o faz pela lei orgânica, no terceiro todos o fazem pela lei orgânica municipal. O tema conservar é abordado por Santa Bárbara d'Oeste, Hortolândia Sumaré, e Monte Mor, os dois primeiros o fazem em seus planos diretores e, os dois últimos o fazem nas respectivas lei orgânicas. O tema combater a poluição aparece para Americana, Hortolândia, Monte Mor, e Nova Odessa, o primeiro e o último município o fazem em sua lei orgânica, o segundo e terceiro no seu plano diretor. Quanto a recuperar, todos os municípios tem previsão legal menos Nova Odessa, Americana o faz na sua lei orgânica e os demais nos seus planos diretores. Apenas Americana faz previsão de restaurar o ambiente, e o faz na sua lei orgânica.

A temática de Técnica e pesquisa para solução de problemas ambientais foi abordada somente nas leis orgânicas dos municipais, sendo que Santa Bárbara d'Oeste e Monte Mor não apareceram em nenhuma categoria, tendo os demais constado em incentivar, apenas Hortolândia e Sumaré em auxiliar, e Nova Odessa e Sumaré apareceram isolados em estimular e utilizar. Sumaré constou em todas as categorias.

Quanto às áreas verdes, nesta temática temos que todos os municípios tem previsão legal de proteção na sua lei orgânica, Americana a reforça em seu plano diretor. A previsão de plantio surge apenas para Hortolândia e Santa Bárbara d'Oeste, a primeira na lei orgânica a segunda no plano diretor. O preservar surge em todas as cidades, menos em Hortolândia. Americana, Santa Bárbara d'Oeste e Nova Odessa o fazem em seus planos diretores, Monte Mor e Sumaré em suas leis orgânicas. A recuperação das áreas verdes é prevista por todas as cidades estudadas, com exceção de Sumaré e Monte Mor. Hortolândia faz a previsão na sua lei orgânica e as demais o fazem em seus planos diretores. Americana, Hortolândia, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré estipulam a criação de áreas verdes, a primeira e a última nos seus planos diretores, a segunda e terceira nas suas leis orgânicas.

A educação ambiental surge no tema incentivar para Hortolândia e Santa Bárbara d'Oeste, para a primeira na sua lei orgânica e para a segunda em seu plano diretor. Conscientizar é mencionado por todas as municipalidades nas suas leis orgânicas, menos por Monte Mor e Santa Bárbara d'Oeste. Quanto a promover a educação ambiental, esta questão aparece em todas as legislações municipais orgânicas, menos Nova Odessa que o faz pelo seu plano diretor. A educação ambiental instituída conta apenas para Santa Bárbara d'Oeste, por força da Lei 3118/09.

A participação ambiental da população ou participação política ambiental existe para as associações e entidades "Amigos de Bairro", para os municípios de Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré, com previsão em suas leis orgânicas. Para a participação política no planejamento estão excluídos apenas os municípios de Santa Bárbara d'Oeste e Nova Odessa, os demais o fazem em suas leis orgânicas municipais, e quanto a tomada de decisão, apenas este último município não possui previsão legal, os demais o tem por lei orgânica e Santa Bárbara D'Oeste o faz unicamente pela Lei 2524/00.

A temática de serviços ambientais foi abordada legalmente nos tipos de regulação e suporte. No tema de promoção de serviços ambientais apenas Hortolândia o abordou na sua lei orgânica, no incentivo dos mesmos, temos Hortolândia, Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste, os dois primeiros em sua lei orgânica o último no seu plano diretor. A fiscalização foi prevista apenas por Hortolândia e Monte Mor, o uso adequado por este último e Americana, sempre em lei orgânica. A recuperação dos serviços ambientais foi questão unânime em todos os planos diretores estudados. A preservação destes serviços foi previsto por todos os municípios em seus planos diretores, exceto por Monte Mor que o fez por lei orgânica. Americana e Santa Bárbara d'Oeste além das previsões em planos diretores também o fizeram nas suas leis orgânicas. A normatização de defender os serviços ambientais em lei orgânica foi comum a todos os municípios menos Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré. O tema conservar foi comum a todos os entes, menos a Nova Odessa. Americana e Monte Mor o fizeram por seus planos diretores, os demais por lei orgânica municipal. A

questão de manter os serviços ambientais surgiu apenas para Americana e Sumaré, este em lei orgânica e aquele no plano diretor. O controle destes serviços foi previsto por Americana, Hortolândia, Monte Mor e Nova Odessa, o segundo efetuou sua previsão no seu plano diretor e os demais nas suas leis orgânicas. Apenas Americana, Hortolândia e Sumaré estipularam a criação de serviços ambientais e, o fizeram em suas leis orgânicas.

Na temática de fiscalização ambiental, apenas Santa Bárbara d'Oeste e Hortolândia a estipularam na sua lei orgânica que esta seria feita pela guarda municipal, este último município juntamente com Monte Mor e pelo mesmo tipo de lei fizeram previsão análoga para vigilância sanitária. No tema conselho popular, foram encontradas previsões para as cidades de Hortolândia, Santa Bárbara d'Oeste e Nova Odessa, nas respectivas leis orgânicas, esta última cidade também fez tal previsão na norma 1877/02. A fiscalização ambiental pelo poder público foi prevista em lei orgânica por todos os municípios analisados.

Na temática trabalho e emprego ou trabalho e renda, Monte Mor e Nova Odessa explicitaram a valorização do trabalho humano, apenas este último município normatizou a busca pelo pleno emprego. Todas as cidades, exceto Sumaré, previram em norma o fomento a criação de empregos. Todas as estipulações foram efetuadas em lei orgânica municipal.

O tratamento jurídico tributário diferenciado foi previsto para as Microempresas por todos os municípios, com exceção de Americana, e para as empresas de pequeno porte somente não fizeram esta cidade expressamente citada e Monte Mor. A normatização foi efetuada por meio de lei orgânica municipal.

Quanto ao trânsito e tráfego, no quesito promover educação no trânsito apenas Americana e Santa Bárbara d'Oeste não apresentaram tal estipulação. Somente Hortolândia fez previsão legal de disciplinar a utilização de vias e sinalização. Hortolândia, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré legislaram sobre disciplinar carga e descarga e sobre fixar tonelada máxima para circulação em vias públicas. Tais temas sempre foram operados por meio de lei orgânica.

Quanto à temática denominado objetivos gerais do município, todos foram uníssonos e prever em suas leis orgânicas a inclusão de deficientes, a redução das desigualdades sociais e a inclusão de pessoas carentes, exceto Sumaré que não o fez quanto ao segundo tema. Na temática de limpeza de vias públicas, no mesmo tipo de norma acima mencionada, em todos aparecem a previsão legal.

Quanto a prestação de serviços públicos de interesse local, todas as cidades fizeram previsão de execução dos mesmos pela administração direta assim como por concessão ou permissão, apenas Americana e Hortolândia estipularam sua execução por terceiros de forma expressa. As questões acima abordadas estão previstas nas respectivas leis orgânicas.

Na temática sobre responsabilização, na temática de danos causados, apenas Americana e Monte Mor, apresentam estipulações legais, quanto a poluição Americana, Hortolândia e Santa Bárbara d'Oeste são as únicas que apresentam ocorrência, e quanto a degradação, a estes últimos três soma-se Monte Mor, em todos os casos os temas foram localizados na lei orgânica.

Nas previsões legais sobre o ato de Ordenar Atividades Urbanas, apenas Hortolândia e Sumaré o fazem em suas leis orgânicas quanto ao horário de funcionamento de estabelecimento comercial, de estabelecimento industrial, e quanto as condições para funcionamento de estabelecimento comercial soma-se a estes dois municípios a cidade de Santa Bárbara D'Oeste quanto ao tema sobre condições para funcionamento de estabelecimento industrial

A temática de Política Urbana/Poder Público tem a ocorrência de todos os municípios nas suas respectivas leis orgânicas quanto aos temas de desenvolvimento das funções sociais, integração social dos setores desfavorecidos, garantia de bem-estar, garantia de qualidade de vida, direito a acesso ao saneamento, com exceção de Americana e Hortolândia apenas quanto ao segundo tema.

Os municípios de Americana e Santa Bárbara d'Oeste apresentam isoladamente na temática de resíduo exógeno a proibição de aporte do mesmo, tal restrição esta descrita nas respectivas leis orgânicas.

A abordagem do tem sobre Pilhas/lâmpadas e outros foram efetuados apenas por Nova Odessa nas leis 1.687/99 e 2.312/08 e no seu plano diretor, e por Santa Bárbara D'Oeste, nas leis 2448/99, 3090/99 e 3.045 /08.

Somente Santa Bárbara D'Oeste tem previsão de usar Madeira certificada conforme sua lei 3117/09. A previsão de Agenda 21 Local foi efetuada apenas por Sumaré em seu plano diretor, assim como a estipulação de Usina de Compostagem, somente foi prevista no plano diretor de Nova Odessa. Hortolândia foi o único município a impor limite de intensidade sonora por legislação própria, a lei n. 873/01.

4.2 Espacialização da estrutura legal existente

4.2.1 Mapa Ambiental

O mapa ambiental faz a espacialização de oito itens que foram encontrados nesta temática quando da análise comparativa da legislação dos municípios envolvidos no Consórcio. A cor amarela indica a previsão legal da participação pública nas questões ambientais, tema presente nos municípios estudados, exceto Monte Mor, o tema é importante, uma vez que é dever de todos zelar pelo ambiente saudável (Art. 225 da CF/88) e a participação de agentes sociais nos processos de tomada de decisão, fiscalização e planejamento da cidade auxiliam o alcance do escopo acima descrito.

O ordenamento das atividades comerciais e industriais por meio de imposição de horários de funcionamento e outros mecanismos, conforme demonstrado na matriz legislativa foi encontrado apenas nas cidades de Sumaré, Santa Bárbara d'Oeste e Hortolândia, esta organização é importante na medida que contribui para a saudável qualidade de vida e do ambiente saudável para as presentes e futuras gerações (art. 225 da CF/88), através do uso racional do meio.

A cor rosa indica quais as cidades componentes do Consórcio que detém previsão normativa de buscar melhorias ambientais, através de pesquisa e uso de novas técnicas ecologicamente sustentáveis, apenas Monte Mor e Santa Bárbara d'Oeste não o fazem.

A previsão de criação e ampliação de áreas verdes esta representada pela cor azul, apenas os municípios de Monte Mor e Nova Odessa não contemplam normativamente tais itens.

A cor laranja representada a responsabilização ambiental expressamente presente na legislação municipal, esta presença reforça pela sua própria existência a importância do bem jurídico tutelado, posto que acrescenta força a legislação federal e estadual já existente, esta normatização não foi encontrada nos municípios de Nova Odessa e Sumaré.

O limite de ruído ou emissão sonora foi previsto somente por Hortolândia, a qual enfatizou desta forma o controle da poluição sonora, este item foi representado pela cor negra. O uso de madeira certificada foi normatizado apenas pela cidade de Santa Bárbara d'Oeste, sendo representada no mapa pela cor verde. A cor vermelha expressa a existência de previsão legal de Agenda 21 Municipal, o único município que apresentou tal ocorrência foi Sumaré.

4.2.2 Mapa de Reciclagem

O mapa de reciclagem demonstra a existência de previsão normativa sobre o cooperativismo em todos os municípios do Consórcio, este esta representado pela cor vermelha. A reciclagem a ser feita pelo próprio ente federado, esta representada no mapa pela cor verde e, somente não foi prevista por Americana e Santa Bárbara d'Oeste. A reciclagem por parceria esta representada pela cor laranja e inclui Santa Bárbara d'Oeste, Sumaré e Hortolândia. O município de Nova Odessa foi o único a prever expressamente a compostagem em sua legislação, esta está representada pela cor rosa-choque.

4.2.3 Mapa de Emprego e Renda

Os municípios de Santa Bárbara d'Oeste, Hortolândia, Americana, Nossa Odessa e Monte Mor detém estipulação de criação de trabalho e emprego inclusivo, isto é, trabalho que vise melhorar as condições de vida das minorias desfavorecidas integrando-as a economia local. Este item esta representado no mapa pela cor verde.

A cor vermelha representa a existência de previsão normativa de tratamento jurídico diferenciado para micro e pequenas empresas, as quais são grandes empregadoras de mão de obra e, apenas Americana não apresenta tal estipulação em seu arcabouço normativo.

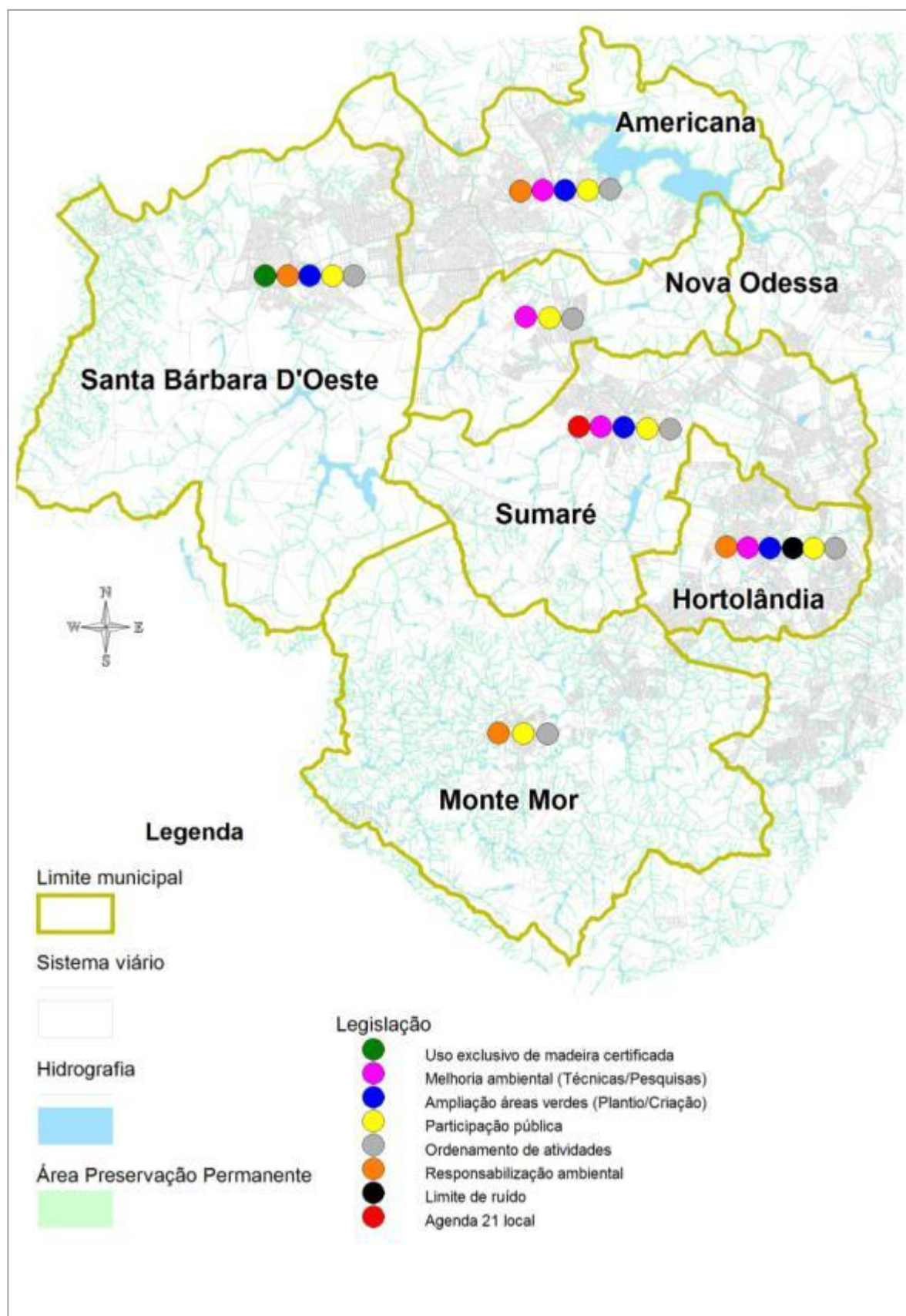


Figura 24: Mapeamento da legislação ambiental

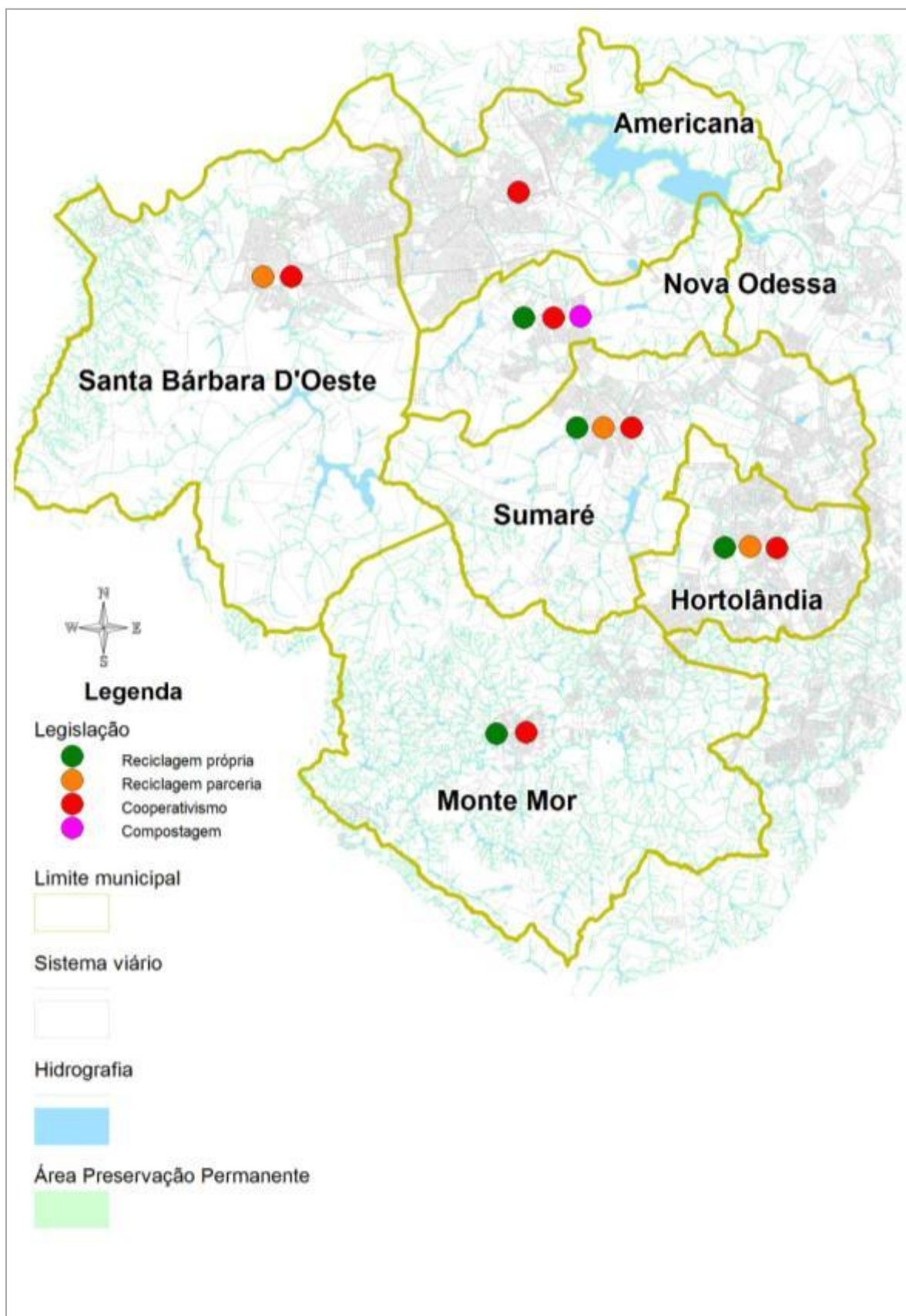


Figura 25: Mapeamento da legislação referente à reciclagem

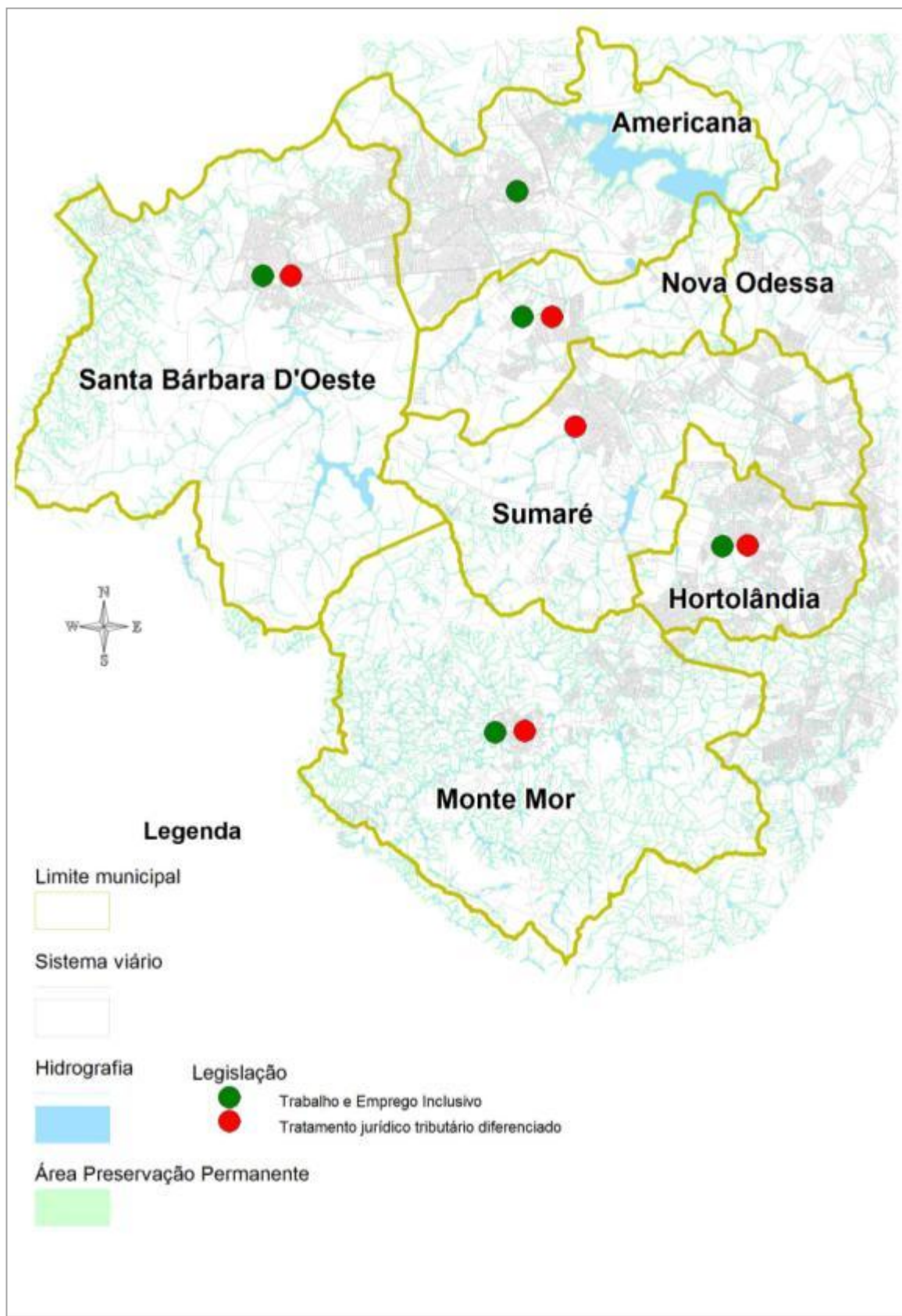


Figura 26: Mapeamento da legislação referente à emprego e rend

5 Rede Técnica de Resíduos Sólidos

5.1 Introdução

A partir da definição de Rede Técnica de Demantova (2009, p.162) como “um sistema integrado de objetos técnicos (fixos no espaço) e de fluxos (matéria, serviços e informação em circulação), que criam conexões entre os objetos técnicos no território.”, analisou-se o diagnóstico de resíduos sólidos no território do Consórcio de modo a identificar a atual rede técnica de resíduos sólidos nestes municípios e propor a integração dos processos de gerenciamento de modo a estabelecer uma única rede técnica de resíduos sólidos para o Consórcio intermunicipal.

A identificação da rede técnica de resíduos sólidos é feita a partir do reconhecimento dos objetos técnicos constituintes desta rede em duas classes: fixos e fluxos. Os fixos são todos os equipamentos, locais e infraestruturas que se relacionam as etapas do fluxo de material e informações, neste caso o fluxo de transporte de resíduos, são estruturas físicas e fixas no território. Por esse motivo é possível o seu mapeamento mesmo quando a geração for difusa como no caso dos resíduos de construção civil, o mapeamento pode ser feito através de manchas. Elencou-se como fixos da rede técnica de resíduos sólidos as seguintes estruturas relacionadas com a geração, acondicionamento, coleta, tratamento e destinação dos resíduos: ecopontos, postos de entrega voluntária, cooperativas de reciclagem, sucateiros, áreas de transbordo, aterros sanitários, usina de incineração, fontes geradoras de resíduos (residências, grandes geradores, próprios federais), usina de reciclagem de resíduos da construção civil. Os fluxos consistem nos materiais que circulam no território, se caracterizando aqui como os próprios resíduos que transitam por estes fixos e definem um fluxo logístico de transporte dos resíduos, serviços de gerenciamento de resíduos e informação disseminada na rede.

Os quadros a seguir exemplificam fluxos e fixos para uma rede técnica de resíduos sólidos, são apresentados todos os possíveis fluxos conforme tipos de resíduos elencados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto à sua origem.

<u>FLUXOS</u>
Resíduos Sólidos Urbanos (resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana)
Resíduos de estabelecimentos Comerciais e prestadores de Serviços
Resíduos de Serviços de Saúde
Resíduos de Construção Civil
Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico
Resíduos Industriais
Resíduos Agrossilvopastoris
Resíduos de Serviços de Transportes (originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira)
Resíduos de Mineração (gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios)

Tabela 34: Fluxos de uma Rede Técnica de Resíduos Sólidos

<u>FIXOS</u>
Locais de Geração
segregação - acondicionamento - coleta
Locais de Transbordo
Locais de Processamento e Tratamento
trituração/moagem
descontaminação (incineração, autoclavagem, esterilização)
Locais de Destinação Final
reutilização
reciclagem
compostagem
recuperação e o aproveitamento energético
produção de bicomcombustível
Locais de Disposição Final
aterro

Tabela 35: Fixos da Rede Técnica de Resíduos

O mapeamento da rede técnica de resíduos de uma região é importante para identificar as fragilidades e potencialidades de seu gerenciamento. Ao espacializarmos a rede em mapas é possível visualizar a fragilidade de alguns fixos, as distâncias que um fluxo (resíduo) percorre para chegar ao fixo, como também verificar alguns fixos sobrecarregados e outros deficitários, entre outros aspectos relevantes.

O Quadro XX a seguir apresenta a identificação dos objetos técnicos da rede técnica de resíduos do Consórcio. A identificação da rede técnica de resíduos do Consórcio baseou-se no diagnóstico de resíduos geridos pelas prefeituras, assim sendo, os fluxos identificados correspondem apenas aos resíduos que são de responsabilidade direta das prefeituras (resíduos sólidos urbanos – RSU: resíduo domiciliar, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; resíduos de poda e varrição – RPV ou de limpeza urbana), e àqueles em que a atribuição recai sobre a prefeitura por ser um dos grandes geradores ou para assegurar a manutenção da saúde pública, como os Resíduos de Serviços de Saúde – RSS, Resíduos de Construção Civil – RCC e Resíduos Especiais – REsp.(pneus, pilhas e baterias, eletrônicos e óleo).

FLUXOS Resíduos	FIXOS – Locais fixos no território onde os resíduos são gerados, transitam, são tratados ou destinados			
	GERAÇÃO	TRANSBORDO	TRATAMENTO	DESTINAÇÃO
RSD e RPV	Comércio, serviços, residências, edifícios públicos, áreas verdes públicas	Postos de entrega voluntária (PEV) Ecopontos Cooperativas de catadores de material reciclável	Segregação, Compostagem	Aterro Reciclagem Reuso
RSS	Consultórios, farmácias, hospitais, posto de saúde, clínicas	-	Descontaminação, Microondas	Incineração
RCC	Qualquer edificação (geração difusa)	Ecopontos Caçambas	Segregação	Aterro de Inertes Reciclagem
REsp.	Oficinas Qualquer edificação (geração difusa)	PEV Ecopontos	Segregação	Aterro Reciclagem Reuso

Tabela 36: Relação dos fluxos com os fixos na rede técnica de resíduos sólidos do Consórcio

Com as informações fornecidas pelos municípios, dentre a relação de objetos técnicos identificados na rede do Consórcio foi possível mapear os seguintes objetos técnicos: (i) os próprios federais (também fixos da rede técnica de resíduos) – destacam-se pela obrigatoriedade de destinar seus resíduos recicláveis a cooperativas/associações de materiais recicláveis, conforme o Decreto Federal Nº 5.940/2006. Propõe-se a expansão dessa obrigatoriedade aos próprios municipais, visto o potencial de geração de resíduos sólidos

passíveis de reintrodução na cadeia produtiva. (ii) os grandes geradores - tem um papel fundamental no volume de resíduos fornecidos para a rede de tratamento e disposição final de resíduos, visto que sua produção tem potencial de abastecer a rede de resíduos se direcionada devidamente para a cooperativas e profissionais relacionados ao trabalho de tratamento e descarte de resíduos sólidos. (iii) Ecopontos, cooperativas e Postos de Entrega Voluntária (PEV) são fixos da rede técnica dos resíduos sólidos com ligação direta aos usuários do sistema de coleta seletiva, por este motivo também tem potencial para sensibilização devido ao seu grande uso pelos usuários, visto que podem se tornar áreas obsoletas para o armazenamento de resíduos, se não tiverem devida manutenção e recebimento de resíduos adequados por parte da população. Por este motivo seu uso deve ser muito bem esclarecido aos municípios da região por tipos de resíduos que recebem e maneiras de acondicionamento adequado.

A partir da identificação dos fixos e fluxos da rede técnica atual nos municípios do Consórcio forma sintetizados os principais fluxos de transporte na figura 26, a seguir.

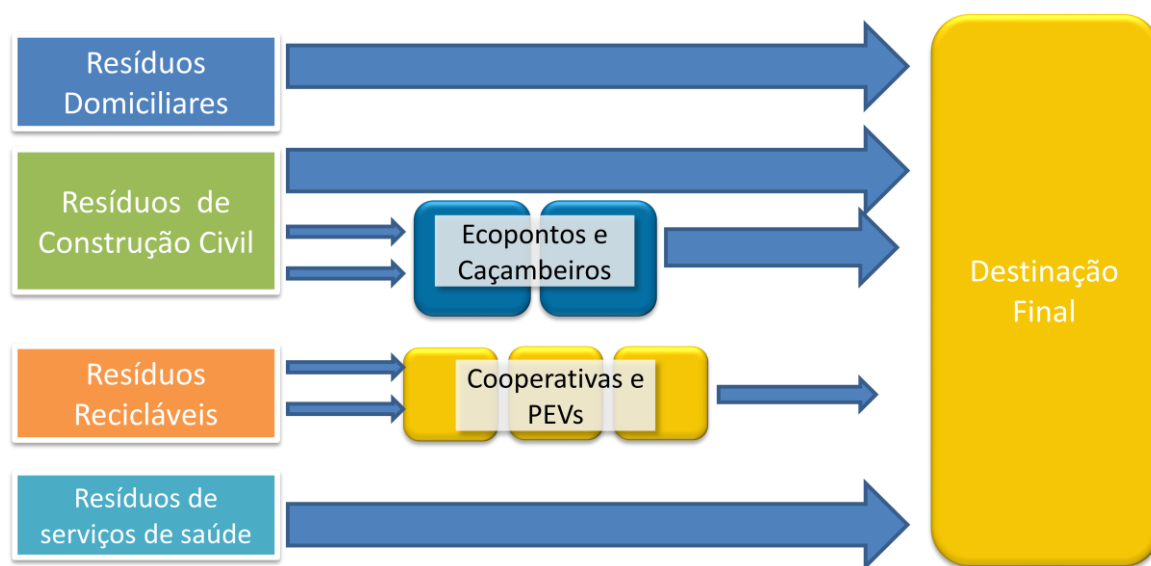


Figura 27: Fluxos de transporte na rede técnica de resíduos dos municípios

5.2 Gerenciamento da Rede Técnica de Resíduos Sólidos

Uma vez identificada a atual rede técnica de resíduos nos municípios do Consórcio pôde-se analisar o gerenciamento desta rede de modo a propor sua integração e melhorias para a gestão pelo Consórcio.

Considerando a definição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o gerenciamento de resíduos consiste no conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte,

transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. No processo de gerenciamento de resíduos sólidos é necessário o planejamento operacional e logístico de cada uma dessas fases. Através da aplicação de um questionário à cada município obteve-se informações sobre as atividades de cada etapa do atual gerenciamento municipal sendo agrupadas nos seguinte elementos funcionais: (i) geração; (ii) acondicionamento; (iii) coleta; (iv) transporte e transbordo/transferência; (v) processamento/tratamento e recuperação e (vi) disposição final; conforme demonstrado na Figura 24.

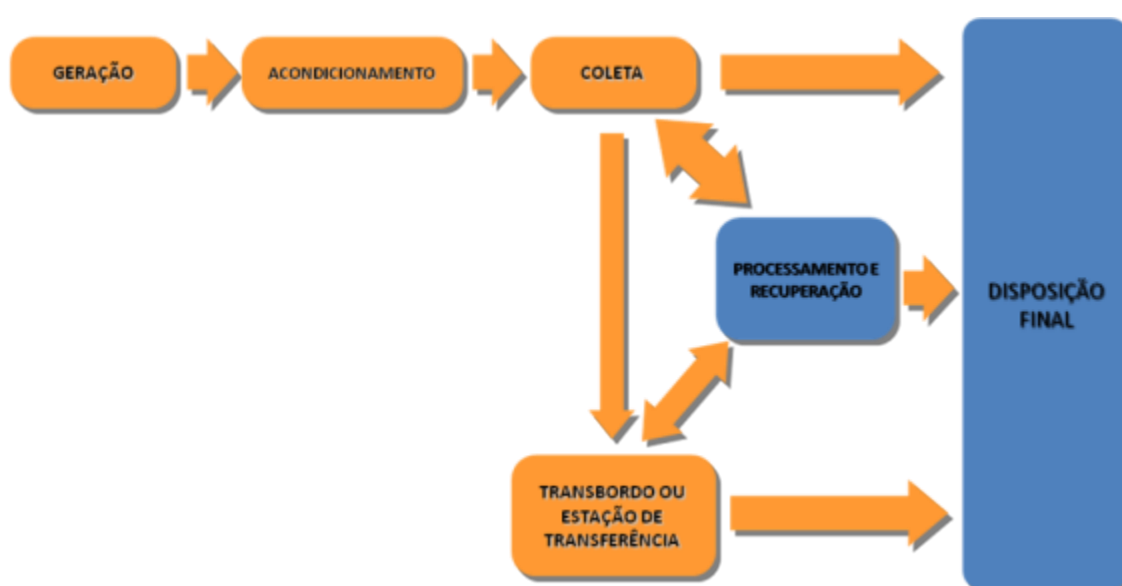
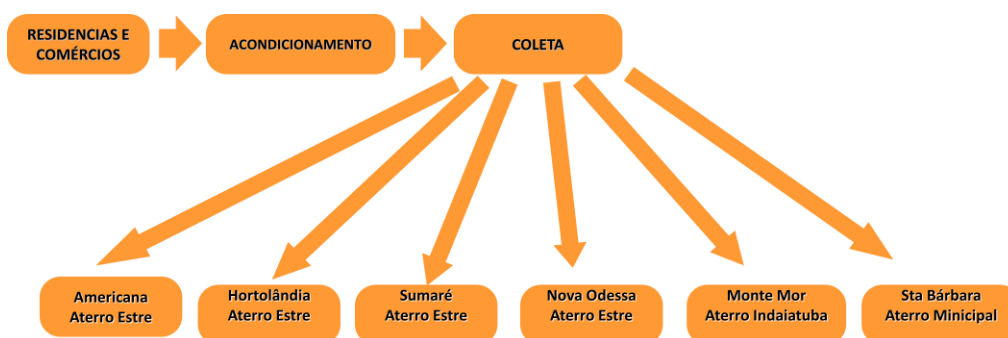


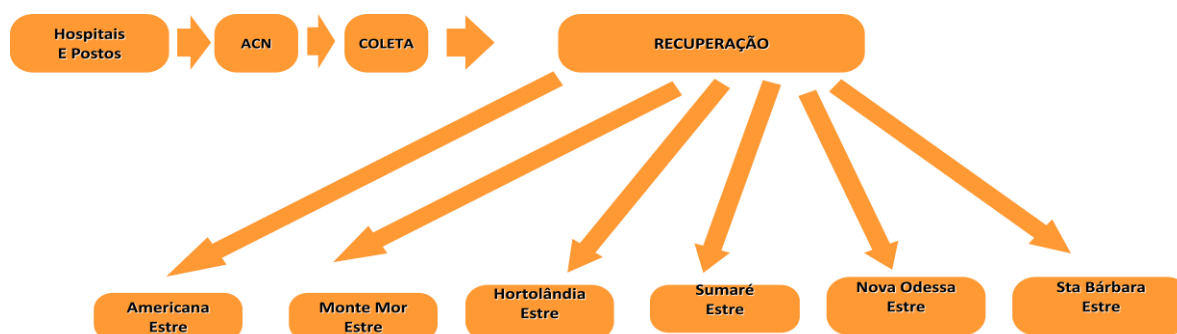
Figura 28: Etapas operacionais do gerenciamento de resíduos sólidos

As informações fornecidas pelas prefeituras foram agrupadas por tipo de resíduos ou fluxos da rede técnica para retratar o cenário atual do gerenciamento no Consórcio, as figuras 28 a 32 apresentam os fluxogramas das informações obtidas.



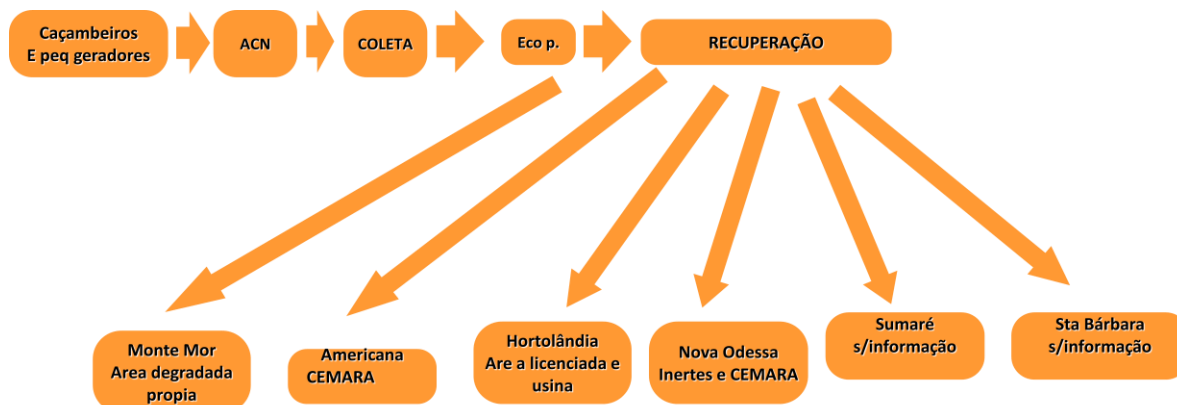
Área (Km²)	134	62	153	73	241	271
Volume diário (m³/dia)	227	-	270	52 (média)	-	-
Peso diário (ton/dia)	172,28	130	142,14	45 (média)	20 (média)	111, 60
Frequência de coleta	diária (dia sim dia nos bairros)	alternada	6 dias semanais	diária	3 vezes por semana	diária.
Distâncias percorridas	721 km/dia	4 rotas de 50 km	2.940 km por semana	12 km	20 km (média)	
Total de horas de coleta e destinação	3.185	8 h	140 h	-	8 h (média)	-
Tipo de veículo de coleta	caminhão compactador	Compactador	caminhão compactador 15m³	caminhões equipados com container de lixo	caminhão compactador	-
Capacidade do veículo coletor (volume e peso)	8.500 Kg	15 m³	15 m³ e 8,0 ton	6,8,12,19 m³	-	-

Figura 29: Fluxograma dos Resíduos Sólidos Domésticos



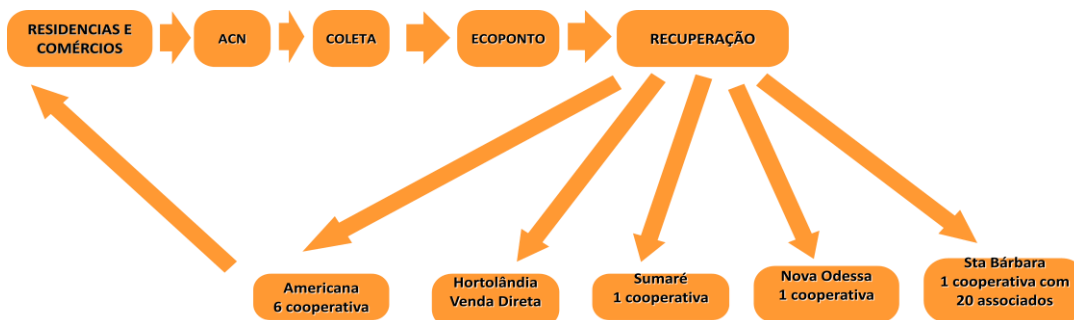
Volume diário (m³/dia)	-	-	3 m³	-	-	9
Peso Mensal (ton/dia)	1328 kg/dia	2	19,5	85	2	10
Frequência de coleta	-	-	Alternado	2 vezes por semana	2 vezes por semana	Diária
Distâncias percorridas	-	-		50 km/diário	40 km/diário	-
Total de horas de coleta e destinação	-	-	8 h/dia	6 h/dia	2 horas e meia	-
Tipo de veículo de coleta	-	-	Furgão encapsulado	Caminhão baú ¾	Caminhão Furgão	Veículo Fiat Fiorino
Capacidade do veículo coletor (volume e peso)	-	-	1 ton	30 m³	1 ton	350 kg

Figura 30: Fluxograma dos Resíduos de Serviços de Saúde



Volume diário (m ³ /dia)	Não implantado	Não implantado	200	50	Não há	-
Peso Mensal (ton/dia)	1328 kg/dia	-		60	-	237
Frequência de coleta	-	-	Alternada	Diária	-	Diária.
Distâncias percorridas	-	-	25km	4Km	-	-
Total de horas de coleta e destinação	-	-	8h	8 horas - aterro de inertes da prefeitura	-	8h/dia
Tipo de veículo de coleta	-	-	caminhão basculante, poli e outros	pá carregadeira e caminhão basculante	-	Poliguindastre
Capacidade do veículo coletor (volume e peso)	-	-	5m ³	5 m ³	-	2 caçambas com 5m ³

Figura 31: Fluxograma dos Resíduos de Construção Civil



Volume diário (m ³ /dia)	20	425kg	-	27	-
Peso diário (ton/dia)	10,4	9,44	1,38	1,5	13.000Kg/mês
Frequência de coleta	Semanal	5 dias na semana	Quinzenal e diariamente na área central.	Diária (2ª a 6ª)	Diária.
Distâncias percorridas	760 km/semana	30 km	-	40 km	-
Total de horas de coleta e destinação	792 horas/mês	8 h/dia	40 h semanais	8 ton/dia	-
Tipo de veículo de coleta	Caminhão compactador	Carrinho de arame e caminhão Compactador	Caminhão	Caminhão equipado p coleta(cabine dupla/gaiola)	3 carrinhos manuais e 1 caminhão
Capacidade do veículo coletor (volume e peso)	8.500 Kg	100 kg e 1,0 ton	7 ton	37m ³ /9 ton	Carrinho - aprox 150 kg/Caminhão - 14.000 kg
Área de Triagem	Não-realizado nas cooperativas	-	200m ²	1200 m ²	200m ²

Figura 32: Fluxograma dos Resíduos Sólidos Recicláveis

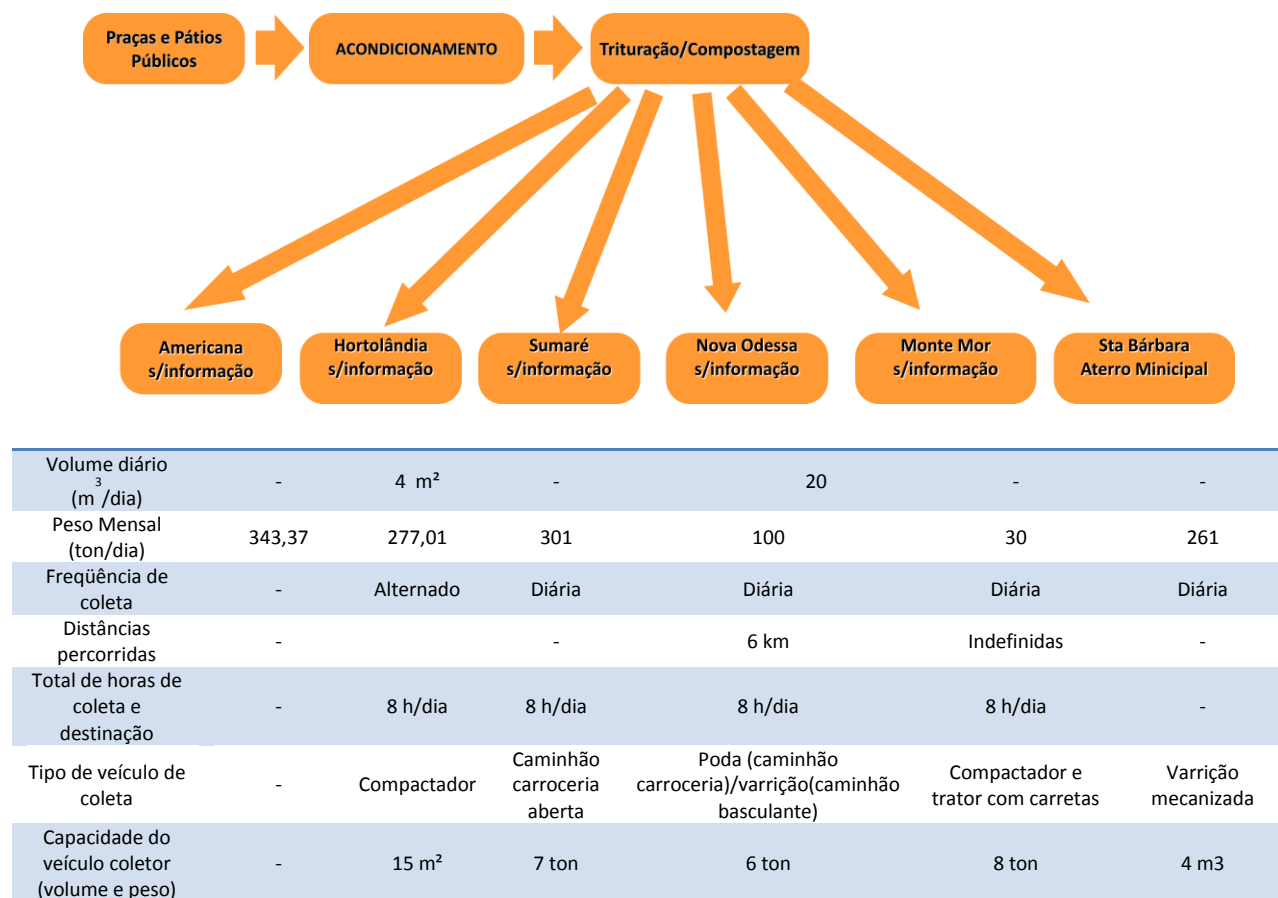


Figura 33: Fluxograma dos Resíduos de Poda e Varrição

5.2.1 Geração

A geração no início da rede, conforme demonstrado nos fluxogramas anteriores, não é a mesma para os tipos de resíduos estudados nesse projeto. Quanto aos resíduos sólidos domésticos e os resíduos sólidos recicláveis a geração se dá nas residências e comércios, os resíduos sólidos de poda e varrição tem como geração as praças e pátios públicos, os resíduos sólidos de serviço de saúde tem como pontos de geração os postos de saúde, hospitais e clínicas, já os resíduos de construção civil são originados em pequenos geradores domiciliares e públicos e empresas de caçambeiros.

A quantidade de resíduos gerados por uma população é bastante variável e depende de uma série de fatores, como renda, época do ano, modo de vida, movimento da população nos períodos de férias e fins de semana e novos métodos de acondicionamento de mercadorias, com a tendência mais recente de utilização de embalagens não retornáveis. No Consórcio a geração de resíduos se diferencia conforme o tipo dos resíduos e características populacionais e econômicas dos municípios, essa diferenciação é apresentada

nos gráficos a seguir (figuras 33 a 36) com contribuição percentual de geração de cada município em relação à geração total do Consórcio, como nem todos os municípios forneceram informações completas recorreu-se ao trabalho da Agecamp (2009) para complementar os dados e viabilizar a comparação entre a geração dos municípios.

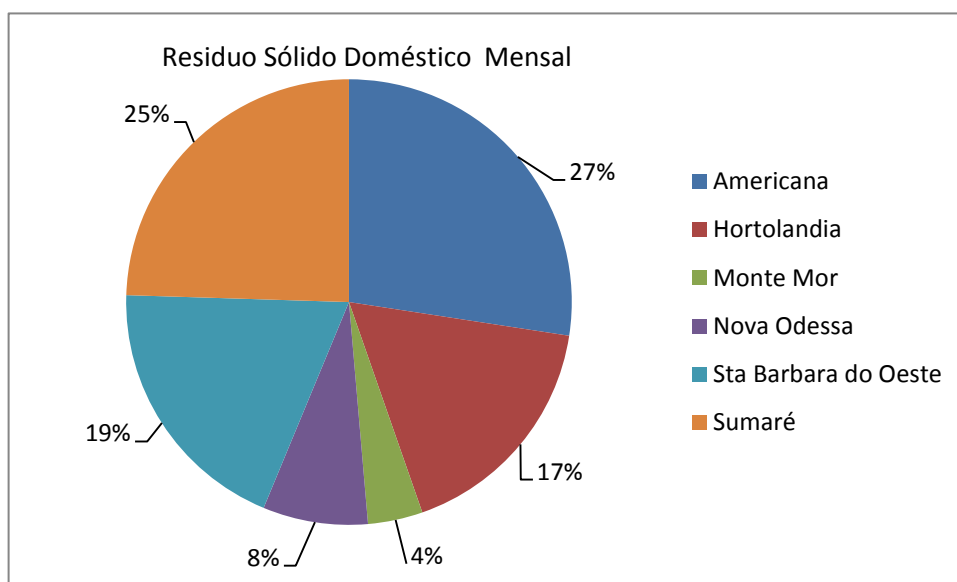


Figura 34: Contribuição dos municípios na geração mensal de RSD do Consórcio

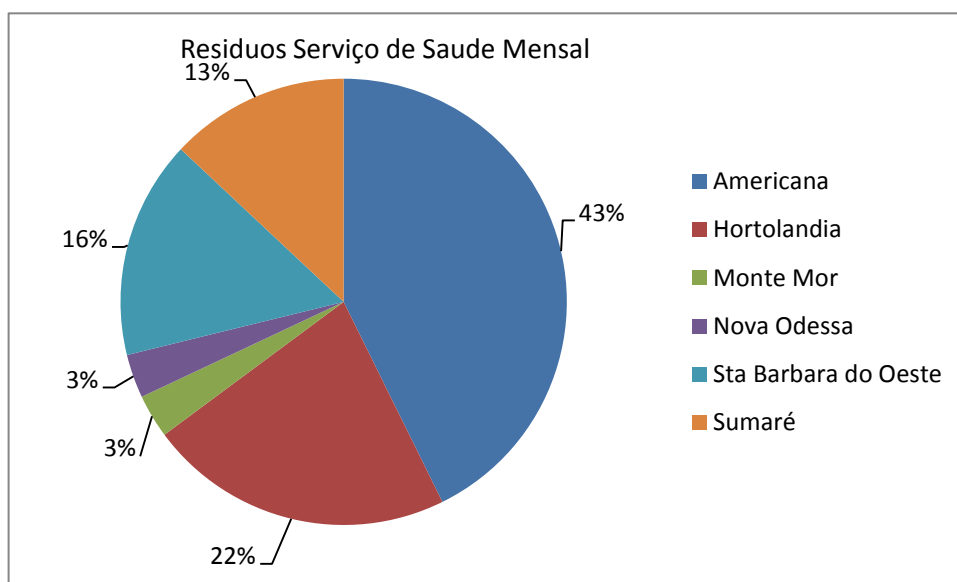


Figura 35::Contribuição dos municípios na geração mensal de RSS do Consórcio

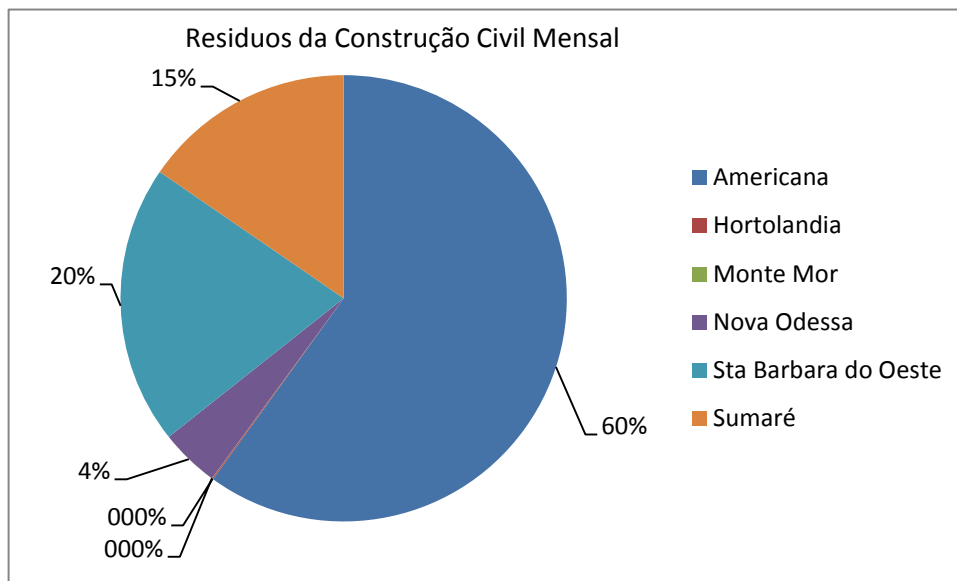


Figura 36:: Contribuição dos municípios na geração mensal de RCC do Consórcio

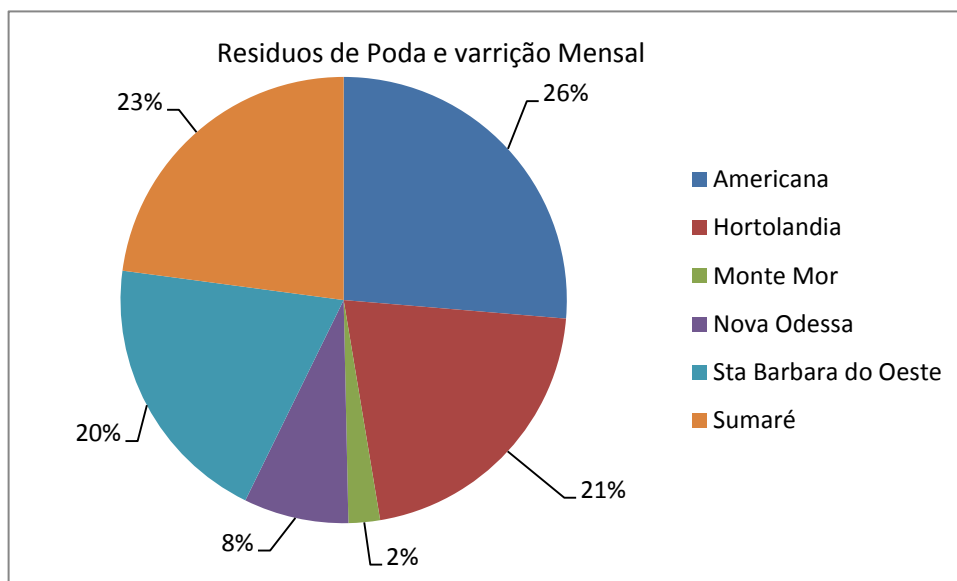


Figura 37: Contribuição dos municípios na geração mensal de RPV do Consórcio

A partir da análise gráfica percebe-se que municípios com dimensão populacional semelhantes apresentam discrepâncias na geração de determinados resíduos como no caso da geração declarada de resíduos de construção civil de Americana (60%) e Hortolândia (0,09%). Desta forma é fundamental à gestão do Consórcio implementar rotinas de mensuração e caracterização da geração de cada resíduo para subsidiar o planejamento e operação dos demais processos do gerenciamento de forma coerente com o cenário real.

5.2.2 Acondicionamento

Acondicionar resíduos sólidos significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, e compatível com o tipo e a quantidade de resíduos. A importância do acondicionamento adequado está em: evitar acidentes; evitar a proliferação de vetores; minimizar o impacto visual e olfativo; reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva); facilitar a realização da etapa da coleta. No entanto verifica-se em muitas cidades o surgimento espontâneo de pontos de acumulação de lixo domiciliar a céu aberto, expostos indevidamente ou espalhados nos logradouros, prejudicando o ambiente e arriscando a saúde pública.

Para o acondicionamento de resíduos sólidos os recipientes mais usados são:

- Vasilhames metálicos (latas) ou plásticos (baldes);
- Sacos plásticos de supermercados ou especiais para lixo;
- Caixotes de madeira ou papelão;
- Latões de óleo;
- Contêineres metálicos ou plásticos, estacionários ou sobre rodas;
- Embalagens feitas de pneus velhos.

Nos municípios do Consórcio não se verificou nem um tipo diferente de acondicionamento. Constatou-se no entanto que existem alguns pontos de descarte irregular de resíduos, sendo interessante o Consórcio planejar uma padronização de recipientes e estruturas de acondicionamento e aumentar a distribuição destes no território para melhorar o acondicionamento. A escolha do tipo de recipiente mais adequado deve ser orientada em função:

- Das características dos resíduos;
- Da geração de resíduos;
- Da frequência da coleta;
- Do tipo de edificação;
- Do preço do recipiente.

5.2.3 Coleta

Coletar resíduos sólidos significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final.

A operação de coleta engloba desde a partida do veículo de sua garagem, compreendendo todo o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos dos locais onde foram acondicionados aos locais de descarga, até o retorno ao ponto de partida.

No Consórcio embora os municípios tenham coleta de resíduos domésticos em 100% de seu território apresentam diferenças significativas quanto a frequência de coleta e distância total percorrida nos trajetos de coleta e disposição final. Uma característica que aumenta os custos com a coleta está em realizar o transporte de resíduos para o destino final (aterro) no próprio caminhão coletor que possuem capacidade reduzida, o que também diminui a eficiência do programa de coleta uma vez que o veículo ao chegar ao máximo de sua capacidade é direcionado ao aterro em outra cidade (com exceção de Santa Bárbara d'Oeste). Os serviços de coleta em sua maioria são realizados por empresas privadas que prestam serviços às prefeituras (com exceção de Santa Bárbara d'Oeste), o que confere um menor controle operacional das rotas e nível de serviço das coletas.

5.2.3.1 Coleta seletiva

A coleta seletiva pode ser definida como o sistema de recolhimento diferenciado de materiais pré-selecionados do lixo nas fontes geradoras, como domicílios, comércio, indústrias, instituições públicas. O termo coleta seletiva é comumente empregado para se referir à recuperação de materiais recicláveis como papéis, vidros, plásticos e metais, contudo vários outros tipos de materiais de interesse econômico podem ser coletados, como os materiais orgânicos para a compostagem; objetos passíveis de recuperação como eletrodomésticos e móveis, ou entulho de construção para moagem e reuso. Em termos operacionais a coleta seletiva pode ser feita de duas maneiras:

- Porta a porta: um veículo ou catador passa por todos os geradores num dado roteiro pré-estabelecido recolhendo os materiais já acondicionados.

- Postos de Entrega Voluntária – PEV: locais onde os geradores levam e concentram seus materiais para posterior coleta.

A coleta seletiva pode ser feita com a combinação da coleta porta a porta e PEVs, principalmente para facilitar e baratear o transporte consolidando o material transportado.

A PNRS estabelece a coleta seletiva como um de seus instrumentos e incentiva a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis; este será um ponto primordial para o Consórcio atuar, uma vez que programas públicos de coleta seletiva ainda não estão implementados em todos os municípios, e aqueles que o têm não possuem abrangência a todos

os bairros e boa adesão da população e das cooperativas, ocorrendo paralelamente a coleta avulsa por catadores autônomos não cooperados ou associados. As prefeituras não dispõem de informações precisas sobre volume recuperado de material reciclável e o potencial de comercialização desses resíduos.

Embora a coleta seletiva tenha como pressuposto a separação prévia dos resíduos nos domicílios e estabelecimentos, após a coleta há a necessidade de triagem posterior para agrupar os materiais especificamente por seus constituintes e remover eventuais rejeitos não passíveis de comercialização. O processo pós-coleta que ocorre nos galpões de triagem das cooperativas ou associações de catadores deve envolver além da triagem as atividades de beneficiamento que agregam valor a cada material, como prensagem, enfardamento, trituração, lavagem, secagem, peletização.

Conforme publicação do Ministério das Cidades (2008), a implantação da coleta seletiva no Brasil ainda é incipiente. São poucos os municípios que já a implantaram, como reconhecível nos dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, do IBGE, mas dados mais recentes mostram que este número vem se ampliando. Para traçar um breve cenário da situação atual da Coleta Seletiva no Brasil, pode-se dizer que: 7% dos municípios têm programas de coleta seletiva (CEMPRE, 2008). O custo médio da coleta seletiva é cinco vezes maior que o da coleta convencional, numa proporção de R\$ 376 x R\$ 73. O Ministério das Cidades propõe um modelo operacional de coleta seletiva adequado às nossas condições sociais que pode alterar essa relação de custo, o modelo sugerido utiliza a referencia real do modelo de coleta seletiva implantado em Londrina, Paraná. A Tabela 7 compara os resultados obtidos em dois modelos diferentes de gestão e operação da coleta seletiva.

Tabela 37 – Comparativo de resultados de coleta seletiva (Fonte: Ministério das Cidades, 2008)

Dados (CEMPRE-2006/ SNIS-2005)	Média de 4 capitais importantes	Londrina - PR
% da população atendida	70	100
Custo da coleta (R\$/ton)	450	37
Total coletado (ton/mês)	1.365	2.600
Relação ente total da coleta seletiva e resíduos domiciliares	3%	21,8%

Conforme dados apresentados diferentes formas de operação da coleta seletiva podem trazer também resultados bastante diferenciados com relação aos custos da atividade e, como consequência, à extensão da parcela dos resíduos que podem ser objeto desta ação.

Dentre as dificuldades enfrentadas pela grande maioria dos municípios estão: a informalidade do processo - não há institucionalização; a carência de soluções de engenharia com visão social; o alto custo do processo na fase de coleta.

Os dados da tabela anteriormente mostrado permitem afirmar que na cidade de Londrina, e em vários outros municípios que já operam com modelo assemelhado, foi encontrada uma formula operacional para a coleta seletiva que a torna economicamente vantajosa para a municipalidade até mesmo quando comparada à atividade normal de coleta dos resíduos domiciliares. Isso permite explicar porque nesta localidade a totalidade da população é atendida por este serviço e por que a relação entre a coleta seletiva e a coleta de resíduos domiciliares atingiu um nível de 21,8 %, índice já próximo do limite máximo, estimado pelos técnicos que atuam nesse segmento em torno de 35%.

O modelo de Coleta Seletiva de baixo custo tem como um dos elementos centrais a incorporação de forma eficiente e perene de catadores, que já atuam na maioria das cidades, numa política pública planejada. Quando não há catadores, é possível envolver a população menos favorecida, gerando trabalho e renda. A base legal que possibilita esta inserção vem da alteração na lei de licitação, inciso XXVII do Art. 24

da Lei 8.666.¹⁴, feita pela Política Nacional de Saneamento, LF 11.445/2007. Para que esta inserção seja realizada a legislação define que os catadores deverão estar associados. Nesta condição poderão ser contratados e receber remuneração, com base no trabalho realizado, de maneira análoga ao que ocorre com as empresas que realizam a coleta dos resíduos domiciliares. A implantação deste programa implica numa transformação profunda da forma de entender e gerenciar esta atividade: a cidade é dividida em setores e a realização da coleta passa a ser uma obrigação contratual por parte da cooperativa ou associação contratada para a realização do serviço.

Desta forma, os catadores passam a exercer o papel de agentes da limpeza pública local, sua atividade deixa de ser espontânea e passa a ser sistemática e planejada, com a obrigação de realizar a cobertura da área sob sua responsabilidade dentro dos prazos e condições estabelecidas no contrato firmado entre o poder público local e a cooperativa, de acordo com a legislação mencionada anteriormente. Como consequência, a contratação das cooperativas deixa de ser uma atividade de caráter assistencial passando a ter um cunho de incentivo à atividade econômica e à inserção dos catadores enquanto agentes da limpeza pública formais que cumprem um papel socialmente importante.

O modelo propõe uma abrangência da coleta porta a porta realizada pelas cooperativas seja capilarizada pelas ruas com roteiros predefinidos de modo que, a princípio, permita a coleta a pé e com auxílio de carrinhos de tração humana¹⁵. As cooperativas ou associações contratadas farão o controle do nível de adesão dos domicílios em cada rua do trajeto.

A acumulação dos materiais se realiza em instalações como os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) ou Ecopontos (Figura 39) destinados aos resíduos da construção civil e resíduos volumosos e transbordo temporário dos materiais recicláveis. Os ecopontos estão aqui diferenciados como PEVs mantidos pelas prefeituras e integrantes do sistema público de coleta, projetados para abrigar temporariamente diversos resíduos como resíduos volumosos, entulho, resíduos de poda e varrição, perigosos – pneus, lâmpadas, e servir como ponto de transbordo dos resíduos recicláveis coletados porta a porta. O uso de PEV's pressupõe condições seguras para a armazenagem temporária de resíduos e requer manutenção e limpeza das instalações, bem como controle interno e segurança.

¹⁴ Art. 24. É dispensável a licitação: XXVII – na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.

¹⁵ Gradativamente trocados por equipamentos motorizados e elétricos.



Figura 38 –desenho de um PEV /Ecoponto (Fonte: Ministerio das Cidades, 2008)

Uma vez concentrados, e só a partir daí, os resíduos são transportados por meio de caminhões para o galpão de triagem das cooperativas. Elimina-se o custo de equipamentos pesados na coleta porta a porta, pode ser obtido um baixo custo sem perda da eficácia, demonstra a experiência de Londrina e de outros municípios. É com a combinação logística adequada do transporte feito pelos catadores e por caminhões que se obtém o menor custo de transporte por tonelada, uma vez que o custo de um caminhão em operação é relativamente alto, somente se justificando quando a massa dos resíduos transportados for suficientemente concentrada.

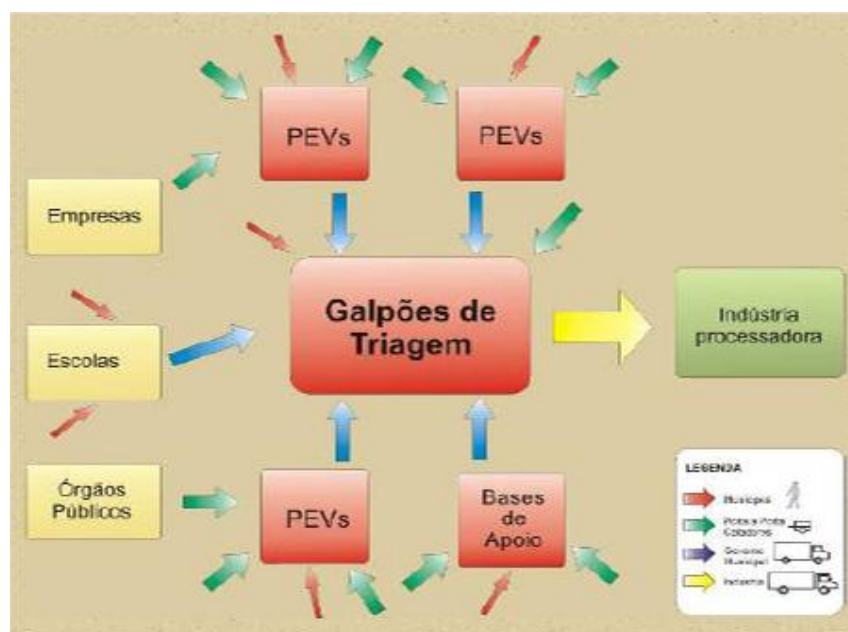


Figura 39 - Fluxo do modelo de coleta capilar e transporte concentrado (Fonte: Ministério das Cidades, 2008)

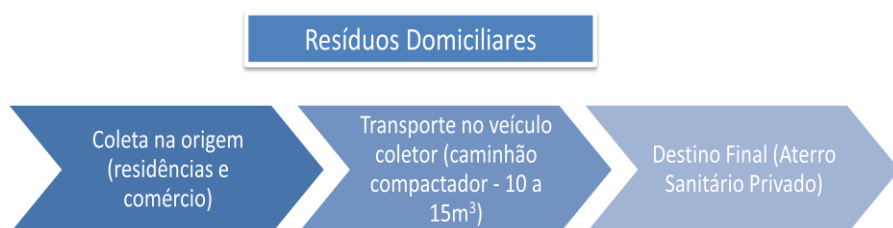
5.2.4 Transporte e Transbordo



A rede de transporte de resíduos do Consórcio caracteriza-se por quatro fluxos independentes de transporte conforme o tipo de resíduo: resíduos domiciliares, resíduos recicláveis, resíduos de construção civil, resíduos de serviços de saúde. Analisando os fluxos de transporte e as informações fornecidas pelas prefeituras ressaltam-se os seguintes problemas relacionados ao transporte de resíduos:

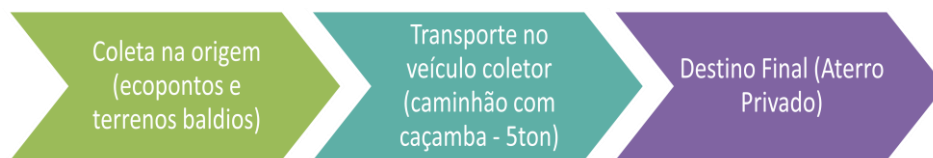
- Coleta e transporte realizados por empresas licitadas (contratos longos e pagamento por tonelada transportada)
- Alto custo de transporte e destinação final
- Veículos inadequados
- Geração flutuante (demanda variável)
- Destinação final em outros municípios.

A partir da representação da atual rede técnica de resíduos nos municípios (Figura XX) identificam-se os seguintes fluxos de transporte conforme o tipo de resíduos:



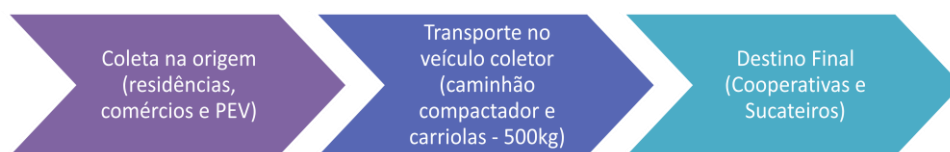
Veículo utilizado: caminhão compactador

Resíduos de Construção Civil



Veículo utilizado: caminhão guindaste com única caçamba

Resíduos Recicláveis



Veículos utilizados: carriolas com tração humana e caminhão basculante

Resíduos de serviços de saúde



Veículo utilizado: furgão com capacidade de 500kg

Na etapa de transporte do resíduo o transbordo pode ser necessário quando se precisa transportar o resíduo por distâncias maiores, como levá-los a aterros fora do município ou se tem a necessidade de compactação previa dos resíduos para otimizar os veículos de transporte. O transbordo de resíduos requer a implantação de um ponto ou estação de transferência no sistema. Segundo Mansur & Monteiro (2001), as estações de transferência ou transbordo são locais onde os caminhões coletores descarregam sua carga em veículos com carrocerias de maior capacidade para que, posteriormente, sejam enviadas até o destino final. O objetivo dessas estações é reduzir o tempo gasto no transporte e, conseqüentemente, os custos com o deslocamento do caminhão coletor desde o ponto final do roteiro até o local de disposição final do lixo.

Os municípios do Consórcio não possuem nenhuma estação de transferência como a tal é definida, possuem pontos nos quais eventualmente se faz trasbordo de resíduos quando se chega ao limite de sua capacidade como os Ecopontos e PEV's. Considerando os problemas de transporte do cenário atual do Consórcio como a destinação em outro município e altos custos dos veículos coletores fazerem o transporte até o destino final, é recomendável a implantação de uma estação de transferência para otimizar o transporte desses resíduos, principalmente quando se espera que o Consórcio integre seus processos gerenciamento.

Em relação à modalidade de transporte, os sistemas de transferência podem ser:

- Ferroviário: indicado para longas distâncias ou para cidades que não apresentem boas condições de tráfego rodoviário. Necessita de sistema rodoviário complementar para transportar o lixo da área de desembarque de carga até as frentes de trabalho da disposição final.
- Rodoviário: sistema mais empregado é recomendável para distâncias médias de transporte e para locais que não tenham o sistema de tráfego saturado.

As estações de transferência ou transbordo, podem ser estruturadas em dois modelos:

- Estação com transbordo direto: Muito empregadas no passado, contam com um desnível entre os pavimentos, para que os caminhões de coleta, posicionados em uma cota mais elevada, façam a descarga do lixo do caminhão de coleta diretamente no veículo de transferência. Por não contarem com local para armazenamento de lixo, estas estações necessitam de uma maior frota de veículos de transferência para assegurar que os caminhões de coleta não fiquem retidos nas estações aguardando para efetuar a descarga dos resíduos.
- Estação com armazenamento e compactação: além de armazenar resíduos têm como principal objetivo obter o aumento da massa específica dos resíduos visando à redução das despesas com transporte.

A implantação de uma estação de transferência deve ser precedida de estudo de viabilidade que avalie seus ganhos econômicos e de qualidade para o sistema de coleta. Uma referencia para tal análise é proposta pela Agência Americana de Proteção Ambiental (USEPA, 2001) apresentada na Figura 37 a partir dos seguintes pressupostos:

- Custo para construir, operar e transferir-estação dólares por tonelada \$ 10
- Média da carga do caminhão de coleta de transportar diretamente para aterro 7 toneladas

- Média de transferência de carga do caminhão transportando estação de transferência para aterro 21 mil toneladas
- Custo médio de transporte por caminhão, de dólares por milha (1,61Km) de \$ 3

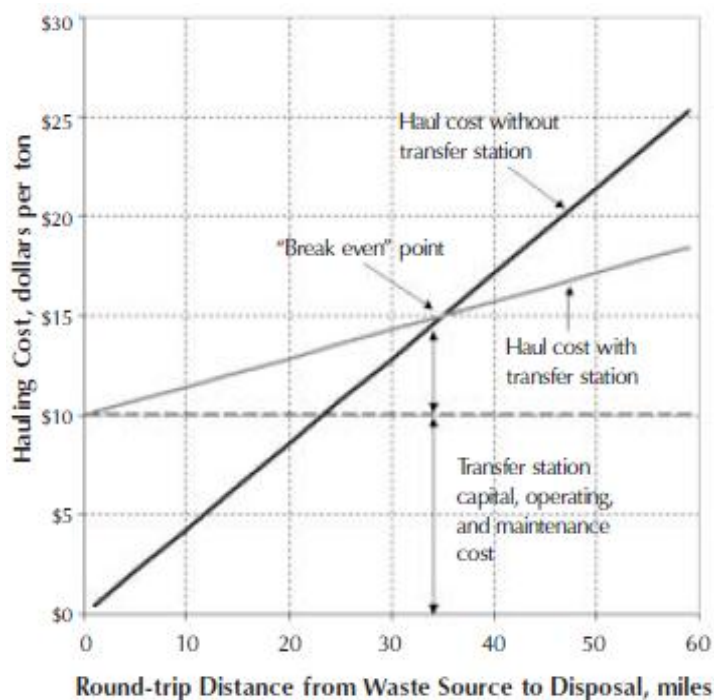


Figura 40: Comparativo de custos com e sem uma estação de transferência (USEPA, 2001)

A comparação revela um ponto de quebra para a tomada de decisão quanto a instalação de uma estação de transferência, baseado nos pressupostos anteriores é viável ter uma estação de transferência quando a distância de ida e volta seja superior a 35 milhas (56,3Km), e quando a distância de ida e volta é menor que 35 milhas (56,3Km), trajeto direto é mais rentável. É necessário fazer essa análise com informações de custos dos municípios do Consórcio, no entanto considerando a referencia americana para o atual cenário, no qual a maioria dos municípios destina seus resíduos a aterro em Paulínia-SP, distante de alguns a 24Km, torna-se viável a instalação de uma estação de transferência.

5.2.5 Processamento e recuperação

Define-se processamento/tratamento e recuperação como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de resíduos em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável. Alguns exemplos de processamento e recuperação são: reciclagem, incineração, compostagem e etc. Esse item será

abordado em maiores detalhes em item específico (5.5 Tecnologias de tratamento e recuperação de resíduos sólidos).

Os tipos de processamento/tratamento utilizados nos municípios do presente Consórcio são pontuais e não chegam a reduzir significativamente o volume de resíduos que necessitam ser destinados a aterros:

- RS Doméstico: não passa por processamento;
- RS Poda e Varrição: compostagem simples - técnicas aplicadas para controlar a decomposição de materiais orgânicos, com a finalidade de obter, no menor tempo possível, um material estável, rico em húmos e nutrientes minerais; com atributos físicos, químicos e biológicos. Trituração -o material triturado pode ser utilizado como adubo orgânico ou outras aplicações;
- RS Serviço de Saúde: tratamento por microondas e incineração, ambos processos de desinfecção dos resíduos hospitalares.
- RS Construção Civil: moagem e reuso – reaproveitamento de alguns resíduos da construção civil para pavimentação de estradas rurais e como agregado em obras.

5.2.6 Disposição Final

Encerra o fluxo de gerenciamento com a destinação dos resíduos ou caso tenham sido processados e/ou tratados é o encaminhamento dos rejeitos para uma disposição ambientalmente adequada, que no Brasil geralmente consiste na disposição em um aterro sanitário, visto ser este uma obra de engenharia que permite o monitoramento de possíveis contaminantes proveniente dos resíduos (como chorume e gases decorrentes da decomposição dos resíduos). Dentre os municípios do Consórcio apenas Santa Barbara d'Oeste possui um aterro sanitário em operação e licenciado, os demais destinam quase todos resíduos coletados a aterros em outros municípios, o que representa um custo extra para destinação e transporte de todo volume sem prévio processamento.

5.3 Premissas logísticas para melhoria do processo

Os resíduos sólidos urbanos são um campo em que os investimentos são altos em relação aos orçamentos municipais, assim a adoção de certas técnicas e a falta de otimização dos processos podem acarretar em elevados custos de manutenção no sistema de gerenciamento de resíduos. A logística pode ter

uma grande importância no processo de destinação de resíduos, em combinação com práticas como a reciclagem, pode minimizar significativamente o uso de aterros de resíduos.

A inserção da logística em questões de ordem ambiental nas grandes cidades é um tema já discutido na literatura:

Os Estados Unidos produz mais de 160 milhões de toneladas de resíduos por ano, o suficiente para um comboio de caminhões de lixo de 10 toneladas percorrer meio caminho até a lua (BALLOU, 2001, p.31).

A operação logística de captação na cidade de São Paulo exigiu em 1996 uma média de 1850 viagens diárias com 600 caminhões compactadores de 10 toneladas, obrigando a um transbordo em carretas de grande porte em três locais estrategicamente localizados, para encaminhamento à disposição final nos aterros sanitários, incineração e compostagem. (LEITE, 1998, p. 3).

O principal objetivo da logística é a redução de custos sem perdas de eficiência no atendimento e na qualidade do produto. Conforme Ballou (2001) a consciência ambiental está aumentando devido ao crescimento da população e do resultado do desenvolvimento econômico. Nesta perspectiva, a logística passa a ser fundamental no processo de coleta, tratamento e transporte dos resíduos.

Portanto, no contexto da administração pública, a logística na coleta e na destinação final dos resíduos tem o mesmo sentido do conceito original de logística, à medida que envolve as operações de transporte, de acondicionamento, de planejamento e controle de rotas, dentre outros processos. Além disso, sua finalidade continua sendo a de minimizar tempo, reduzir custos e satisfazer seus usuários.

Desta forma as premissas da administração logística contribuem para tornar o processo de gestão de resíduos sólidos de uma cidade mais eficiente e mais enxuto. Tendo em vista a busca por soluções integradas entre municípios, como o estabelecimento deste Consórcio intermunicipal, priorizou-se a adoção das premissas logísticas de consolidação de cargas e roteirização do transporte como princípios logísticos fundamentais para a melhoria do gerenciamento dos resíduos.

5.3.1 Consolidação de cargas

De modo geral, a consolidação de cargas consiste em criar grandes carregamentos a partir de vários pequenos volumes, e resulta em economia de escala dos custos de fretes. É preciso um bom gerenciamento para utilizar este método, pois é necessário analisar quais cargas podem esperar um pouco mais e serem consolidadas. Se mal executado, compromete a qualidade do serviço de transportes, pois gera atrasos.

A consolidação de cargas gera economias de escala em relação ao custo do pessoal habilitado para comercialização, controle e administração da carga, comunicação, manuseio e preparação de embarques, taxas e tarifas, seguros, amortização de investimentos, margens de lucros, etc. No processo de gerenciamento de resíduos envolvendo os seis municípios, pode-se gerar economia principalmente em relação aos custos de frete e destinação final, uma vez que atualmente quatro destes municípios gastam com o transporte de resíduos domiciliares e aterramento no município de Paulínia-SP, o que significa o deslocamento de 15 a 29 Km¹⁶.

No modal rodoviário a consolidação de cargas é um dos principais mecanismos para reduzir os custos de transporte ao trabalhar com grandes volumes utilizando os maiores veículos possíveis, a plena capacidade. A estratégia mais simples para se consolidar cargas é postergar os embarques para uma determinada rota, até que haja carga suficiente para atingir a capacidade máxima do veículo utilizado. No caso de transporte de resíduos essa estratégia pode ser empregada dependendo do tipo de resíduo devendo-se considerar a existência de degradação e risco sanitário de postergar a destinação, sendo assim é aplicável ao transporte de resíduos da construção civil, de poda e varrição, de recicláveis e aos resíduos domiciliares (desde que se estabeleça um prazo máximo de postergação desta carga para destinação por este resíduo conter rejeitos orgânicos).

A maneira inteligente de alcançar a consolidação é através da montagem de uma rede de instalações envolvendo estações de *cross-docking* ou de transferência (Figura 38), onde através da coordenação entre veículos de grande porte, para transferências entre terminais, e veículos de pequeno porte, para coleta e entrega, torna-se possível alcançar consolidação da carga e otimização da capacidade dos veículos de transporte.

¹⁶ Considerando a distância média de Paulínia-SP a: Sumaré - 20km, Americana -29km, Hortolândia - 14,5km, Nova Odessa -24km.

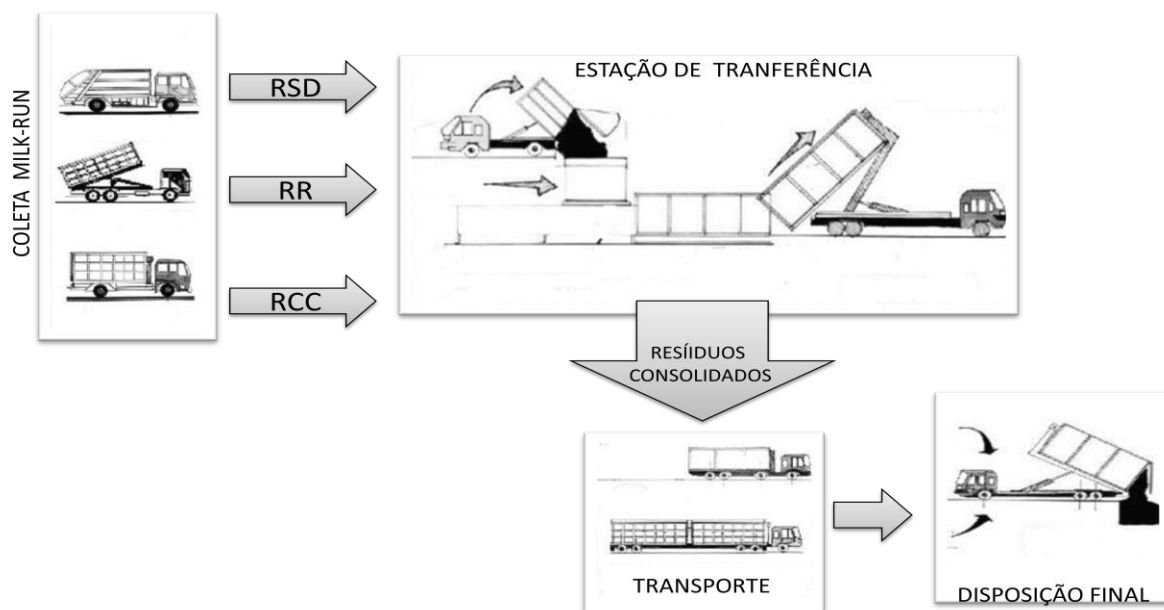


Figura 41: Operação de cross-docking de resíduos com consolidação de carga nos veículos

De acordo com Ballou (2001) a consolidação de cargas pode ser alcançada de quatro maneiras: consolidação do estoque, do veículo, do armazém e temporal. Dentre estas, as formas aplicáveis ao gerenciamento de resíduos do Consórcio são:

- **Consolidação do estoque:** é criado um estoque dos produtos a partir do qual a demanda é atendida. Isto permite embarques maiores e até cargas completas de veículos. Para uma rede técnica de resíduos sólidos pode-se consolidar estoques em ecopontos, cooperativas e associações de catadores com estoque de materiais recicláveis.
- **Consolidação do veículo:** quando as coletas envolvem quantidades incompletas de veículo, mais de uma coleta é colocada no mesmo veículo de modo a alcançar um transporte mais eficiente. Aplicável a coleta de um mesmo tipo de resíduo, como a coleta de resíduos de serviço de saúde, que é realizada em veículos especiais e nem sempre com capacidade completa, podendo o Consórcio consolidar os veículos de todos os municípios já usados para este resíduo.

Os tipos de veículos empregados na coleta e transporte de resíduos são os mais diversos. Uma primeira grande classificação seria dividi-los em motorizados e não-motorizados (os que utilizam a tração animal como força motriz). Os motorizados podem ser divididos em compactadores, que, segundo Roth *et al.* (1999), podem reduzir a 1/3 o volume inicial dos resíduos, e comuns (tratores, coletor de caçamba aberta e coletor com carrocerias tipo prefeitura ou baú). Há também os caminhões multicaçamba utilizados na coleta

seletiva de recicláveis, em que os materiais coletados são alocados separadamente dentro da carroceria do caminhão. O Quadro a seguir descreve alguns veículos utilizados no transporte de resíduos.

Nome	Tipo de Coleta	Característica
Lutocar	Recebimento de resíduos sólidos coletados nos serviços de varredura das ruas, logradouros públicos, etc.	Carrinho transportador manual de lixo, de tubos de aço, com recipiente aberto na parte superior para conter sacos plásticos.
Poliguindaste	Coleta e transporte de basculante e deposição de caçambas ou contêineres de até 5m ³ de capacidade volumétrica, para acondicionamento de lixo público, lixo de favelas, entulhos etc.	Guindaste de acionamento hidráulico, com capacidade mínima de 7 t, para içamento e transporte de caixas tipo "Brooks" que acumulam resíduos sólidos. O equipamento poderá ser do tipo simples, para transporte de uma caixa de cada vez, ou duplo, para transporte de duas caixas de cada vez.
Basculante "Toco"	Remoção de lixo público, entulho e terra com caçamba de 5 a 8m ³ de capacidade.	Veículo curto, com apenas dois eixos, deve ser montado com chassi que possua capacidade para transportar de 12 a 16 T.
Basculante Trucado	Remoção de lixo público, entulho e terra.	Veículo longo, com três eixos, e sua caçamba deve ter 12m ³ de capacidade e ser montada sobre chassi com capacidade para transportar 23 t. Carregamento realizado com uma pá carregadeira para reduzir esforço humano e aumentar produtividade.
Roll-on/Roll-Off	Caminhão coletor de lixo público, domiciliar ou industrial, operando com contêineres estacionários de 10 a 30m ³ , sem compactação ou de 15m ³ , com compactação	Dotado de dois elevadores para basculamento de contêineres plásticos de 120, 240 e 360 litros. Pode operar com 6 contêineres estacionários. Deve ser montado em chassi trucado com capacidade para 23 t.
Carreta	Transporte de Entulho.	Semi-reboque basculante com capacidade de 25m ³ , com cavalo mecânico (4x2) de tração de 45 t. Carregamento feito por pá carregadeira e a descarga, no destino, pelo basculamento da caçamba.



Tabela 38: Veículos utilizados na coleta e transporte de resíduos

- **Consolidação do armazém:** a razão fundamental para armazenar é permitir o transporte de tamanhos grandes de embarque sobre distâncias longas e o transporte de tamanhos pequenos de embarque sobre distâncias curtas. São exemplos os armazéns ou estações usadas para operações de desmembramento de volumes tipo *cross-docking*. Pode-se implantar na atual rede técnica de resíduos de Consórcio estações de transferência para os resíduos domiciliares e da construção civil, uma vez que estes

consistem nos maiores volumes gerados, tendo em vista transportar um maior volume por veículo até a destinação final.

Considerando-se o ganho operacional de utilizar uma estação de transbordo para o gerenciamento dos fluxos da rede técnica de resíduos, exemplifica-se a seguir metodologias de estudo de redes logísticas para se estabelecer a melhor localização de instalações como um centro de distribuição, depósitos e armazéns de *cross-docking* (estação de transferência).¹⁷

Segundo Bowersox (2001) o objetivo do estudo de localização é responder às seguintes questões: a quantidade de instalações (centros de distribuição, armazéns, estação de cross-docking) que a empresa deve ter e onde devem estar localizados; os clientes e as áreas do mercado que devem ser servidos a partir de cada instalação; e os tipos de produtos que devem ser armazenadas em cada instalação. Considerando os processos de coleta e destinação final dos resíduos da rede técnica, os fornecedores da rede são os geradores de resíduos e o cliente será o destino final, como um aterro ou usina.

Para responder essas questões as três técnicas de análise mais utilizadas são: técnicas analíticas, técnicas de programação linear; e técnicas de simulação (Ballou, 2001; Bowersox, 2001).

As técnicas analíticas são as baseadas na geometria analítica. Elas identificam o centro de gravidade geográfico da rede logística. A técnica analítica é muito apropriada para localização de uma única instalação. Para se resolver o problema de localização para mais de uma instalação é necessário utilizar as técnicas baseadas em programação linear e simulação.

O centro de gravidade pode ser de peso, de distância, uma combinação de peso-distância ou uma combinação de peso-tempo-distância. A utilização da geometria analítica para determinar o centro de gravidade da rede logística resume o problema de localização ao cálculo da média ponderada pelo peso, distância ou das combinações peso-distância e peso-tempo-distância, dependendo do centro de gravidade escolhido. O resultado dos cálculos são as coordenadas x e y do centro de gravidade procurado, o que será a localização da instalação. Assim, uma estação de transbordo de resíduos deve localizar-se mais próxima a região que tem uma maior demanda de transporte de resíduos, ou seja, aquela que tem a maior geração de resíduos atrairá para próximo de si uma estação de transbordo.

A otimização da rede é uma das abordagens da programação linear mais utilizada. O seu objetivo é minimizar os custos variáveis de produção, de suprimento e de distribuição de mercadorias, sujeitos às restrições de fornecimento, demanda e capacidade. O método de transportes é uma técnica de otimização

¹⁷ Os dados fornecidos pelos municípios nos questionários, quanto a geração atual e rotas de coleta, não foram suficientes para permitir um estudo de localização para estações de transferência no consórcio, sugere-se nova coleta de dados para futuros estudos de localização.

da rede cujo objetivo é a minimização dos custos de transportes. A técnica de programação inteira-mista, se comparada com a técnica de otimização, é mais flexível para responder a pequenos detalhes operacionais. Já a técnica de otimização é mais eficiente do ponto de vista computacional.

Apesar das vantagens, a programação linear enfrenta alguns problemas quando utilizada para planejar sistemas logísticos mais complexos. Quando o número de alternativas e restrições é muito grande, o problema se torna não-trivial e complexo. Quando a quantidade de premissas simplificadoras é muito grande, é possível encontrar uma solução matemática ótima, contudo, esta solução pode ser inútil para a realidade das operações.

Segundo Ballou (2001), o modelo de simulação de localização de instalação refere-se a uma representação matemática de um sistema logístico por demonstrações algébricas e lógicas que podem ser manipuladas com a ajuda de um computador. A técnica de simulação empregada pode ser classificada em simulação estática e dinâmica. A principal diferença entre a simulação estática e dinâmica é o tratamento dos eventos no tempo.

Bowersox (2001) explica a utilidade da simulação estática como uma ferramenta que permite quantificar os níveis de serviços a serem prestados aos clientes e a composição do custo total. Obedecendo ao objetivo do projeto a simulação elimina os centros de distribuição um a um, até chegar a uma quantidade específica, administrável. O processo de exclusão se baseia na retirada do sistema dos centros de distribuição de maior custo, segregando-o dos demais através de uma análise de custo marginal. A demanda que era atendida pelo centro de distribuição excluído é atribuída aos demais centros. A melhor solução é conhecida comparando-se o custo total e a capacidade de prestação de serviço do sistema original para o sistema simulado. A maior vantagem da simulação é a sua simplicidade e o baixo custo de repetição do processo, contudo, a simulação não garante uma solução ótima para o problema de localização.

Além destes métodos descritos, Ballou (2001) ainda descreve um quarto método de localização de instalações: método heurístico.

O método heurístico corresponde à utilização dos métodos citados adicionado de qualquer princípio ou conceito que contribui para a redução do tempo médio de pesquisa de uma solução. A avaliação seletiva e a programação linear guiada são dois exemplos de métodos heurísticos que simplificam a obtenção da solução ótima.

Bowersox (2001) comenta que, do ponto de vista da economia de transportes, o armazém ou estação de transbordo é usado para obter máxima consolidação de cargas. Desta forma, o potencial de

consolidação de carga justifica o estabelecimento de um depósito. Assim, os depósitos são acrescentados ao sistema logístico para minimização de custos de transporte e, como regra geral (Bowersox, 2001), isto ocorre nas seguintes situações:

$$\sum \frac{P_{\bar{v}} + T_{\bar{v}}}{N_{\bar{x}}} + W_{\bar{x}} + L_{\bar{x}} \leq \sum P_{\bar{x}} + T_{\bar{x}}$$

onde V P é o custo de processamento da carga consolidada, V T é o custo de transporte da carga consolidada,

X W é o custo de armazenagem da carga média, X L é a entrega local da carga média,

X N é o número de cargas médias por carga consolidada, X P é o custo de processamento de carga média,

X T é o custo direto de frete de carga média.

A única limitação a essa generalização é a existência de volume suficiente para cobrir o custo fixo de cada depósito. Se a soma dos custos de armazenagem, de transferência e de entrega local for igual ou inferior ao custo de expedição direta aos clientes, o estabelecimento e a operação de depósitos adicionais serão justificados (Bowersox, 2001).

5.3.2 Roteirização do Transporte e a Programação do veículo

De acordo com IPT e CEMPRE (2000), os serviços de limpeza absorvem entre 7 e 15% dos recursos de um orçamento municipal, dos quais cerca de 50% são destinados à coleta e ao transporte dos resíduos. Por esta razão, as operações de coleta e transporte são serviços importantes para a administração da cidade. Desta forma, torna-se importante um serviço bem planejado. A roteirização consiste em reduzir o custo dos transportes e melhorar o serviço prestado, encontrando os melhores trajetos que um veículo deve fazer.

O método mais simples e mais direto é o denominado método da rota mais curta, que pode ser baseado utilizando-se de software. Por meio de soluções computadorizadas, a rede de ligações e de “nós” pode ser mantida em um banco de dados e, ao selecionar pares particulares da origem e do destino as rotas curtas podem ser desenvolvidas (BALLOU, 2001). Para selecionar o percurso mais eficiente e de menor custo, utiliza-se do modelo denominado rotas mínimas em redes, e da programação dinâmica ou da

programação por estágio. O problema de programação do veículo, segundo Ballou (2001), inclui a determinação do número de veículos envolvidos, suas capacidades, as seqüências e os pontos de parada para coleta em cada roteiro de um dado veículo.

A roteirização de veículos é a definição de uma ou mais rotas a serem percorridas por veículos de uma frota, passando por locais que devem ser visitados (Brasileiro, 2004). Estes locais podem ser pontos específicos, caracterizados como nós de uma rede ou segmentos de vias. Os segmentos de vias são denominados arcos ou ligações. Um roteiro pode ser traçado buscando-se, através de tentativas, a melhor solução que atenda simultaneamente condicionantes tais como o sentido do tráfego das ruas, evitando manobras à esquerda em vias de mão dupla, assim como percursos duplicados e improdutivos. Costuma-se traçar os itinerários levando-se em conta o sentido do tráfego, as declividades acentuadas e a possibilidade de acesso e manobra dos veículos.

O objetivo do roteamento na coleta de resíduos é definir um conjunto de rotas que atendam a um conjunto de determinadas áreas. A meta é realizar o percurso com o menor custo em termos de quilometragem e tempo total, atendendo às restrições de movimentação dos veículos nas ruas da cidade, capacidade dos caminhões e tempo de serviço máximo da frota.

O método de redimensionamento de roteiros de coleta consiste em:

- Dividir a cidade em subáreas;
- Levantar e sistematizar as características de cada roteiro;
- Analisar as informações levantadas;
- Redimensionar os roteiros, tendo como premissas: a exclusão (ou minimização) de horas extras de trabalho, o estabelecimento de novos pesos de coleta por jornada e as concentrações dos resíduos em cada área (MONTEIRO et al., 2001).

Considerando a extensão das rotas de coleta dos seis municípios, se o Consórcio adquirir um sistema de roteirização pode obter ganhos significativos, tanto do ponto de vista financeiro, com a redução dos custos operacionais, quanto em termos da qualidade do serviço prestado. Conforme Brasileiro (2008), existem muitos softwares que facilitam a atividade de roteirização que combinando uma tecnologia de Sistema de Informação Geográfica (SIG) e um sistema de modelagem de capacidades de transporte em uma plataforma integrada. Trabalhando com todos os modais de transporte, este sistema, quando aplicado a modelos de roteamento e logística, pode ser utilizado por diferentes setores (públicos ou privados) como, por exemplo, na coleta de resíduos e recicláveis. Nesta perspectiva ressalta-se que a roteirização e a

programação do veículo também contribui para o cumprimento da frequência, horário e regularidade da coleta do resíduo urbano.

A operação de coleta dos resíduos sólidos domiciliares caracteriza-se pelo envolvimento dos cidadãos, que devem acondicioná-los adequadamente e apresentá-los em dias, locais e horários pré-estabelecidos. Este serviço consiste em transportar os resíduos dos locais de onde foram acondicionados até o destino final. Para que o serviço de coleta de resíduos ocorra de forma satisfatória, é necessário a implantação de um sistema eficiente, que opere em toda a área urbana e; também, que seja regular, ou seja, os veículos coletores devem passar regularmente nos mesmos locais, dias e horários.

5.3.3 Logística Reversa

O conceito de logística reversa vem evoluindo nas últimas décadas, nos anos 80 era entendido como o movimento de bens do consumidor para o produtor por meio de um canal de distribuição (Lambert & Stock *apud* Rogers & Tibben-Lembke 2001), o escopo da logística reversa era limitado a esse movimento que faz com que os produtos e informações sigam na direção oposta às atividades logísticas normais (*"wrong way on a one-way street"*). Nos anos 90, autores como Stock (1992) introduziam novas abordagens, como a logística do retorno dos produtos, redução de recursos, reciclagem, e ações para substituição de materiais, reutilização de materiais, disposição final dos resíduos, reaproveitamento, reparação e remanufatura de materiais. Em 1998, Carter e Ellram definindo a Logística Reversa incluíram a questão da eficiência ambiental.

Conforme a recente Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei Federal 1.2305/2010) os sistemas de logística reversa, instituída como instrumento de lei (art. 8º), constitui-se em um conjunto de ações para facilitar o retorno dos resíduos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos. De acordo com esta legislação, os envolvidos na cadeia de comercialização dos produtos, desde a indústria até as lojas, deverão estabelecer um consenso sobre as responsabilidades de cada parte. As empresas terão até o final de 2011 para apresentar propostas de acordos setoriais. Atualmente, a logística reversa já funciona pontualmente com pilhas, pneus e embalagens de agrotóxicos, mas é pouco praticada pelo setor de eletroeletrônico.

A PNRS inova ao contemplar em seu texto a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, ou seja, o gerenciamento dos resíduos sólidos deixa de ser responsabilidade exclusiva dos gestores municipais e passa a ser, também, dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e

dos consumidores. Ficam obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os participantes da cadeia produtiva (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes) e de negócios dos: agrotóxicos (seus resíduos e embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens), lâmpadas (fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e mista) e dos produtos eletroeletrônicos e seus componentes.). Um ponto importante da lei é prever que titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pode, meio de um acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens, sendo devidamente remuneradas

Caso os municípios do Consórcio firmem acordos setoriais necessitarão implementar fluxos reversos na sua rede técnica de resíduos para atender ao retorno desses resíduos especiais. É importante compreender o fluxo da logística reversa pode se dar de duas formas conforme Leite (2002):

a) Logística reversa de pós-venda: trata do planejamento, do controle e da destinação dos bens sem uso ou com pouco uso, que retornam à cadeia de distribuição por diversos motivos, tais como, a devolução por problemas de garantia, avarias no transporte, excesso de estoques, prazo de validade expirado, entre outros.

b) Logística reversa de pós-consumo: trata dos bens no final de sua vida útil, dos bens usados com possibilidade de reutilização (embalagens) e os resíduos industriais.

A distribuição física de ambos se utiliza dos mesmos canais, tendo como origem a cadeia de distribuição e como destino o consumidor. Os fluxos reversos desses dois tipos de bens retornam do consumidor (origem) à cadeia de distribuição (destino), porém, por meio de diferentes canais intermediários.

De uma forma geral, as redes de distribuição reversa se estruturam em torno de um mercado disponibilizador onde o recuperador de produtos usados atua como comprador, e um mercado de reuso, onde o recuperador atua como vendedor (FLEISCHMANN, 2001). A figura XX a seguir sumariza os fluxos que compõem o processo logístico reverso.

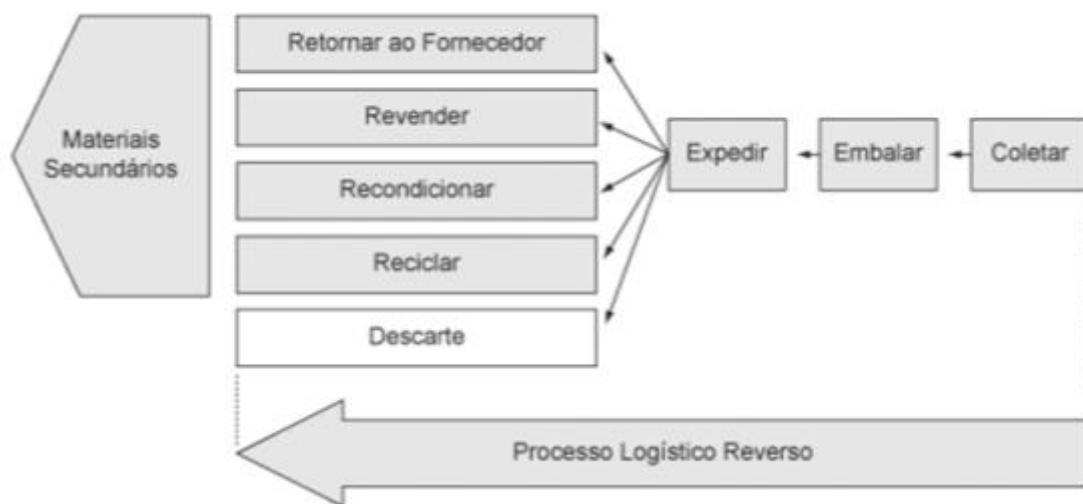


Figura 42: Processo Logístico Reverso (Fonte: Lacerda, 2002)

Segundo Fleischmann et al (2000) apud Lima Junior (2004), as redes reversas de produtos diferentes possuem características em comum e podem ser comparadas com as redes tradicionais. Um dos pontos que os autores destacam é a transição que deve existir entre a rede de produtos “diretos” e a rede de produtos de retorno através de etapas que vão desde a coleta, passando pela inspeção/separação, reprocessamento, disposição e redistribuição. Ao comparar a rede de produtos tradicional com a rede de produtos de retorno, os autores afirmam que na rede tradicional o suprimento pode ser considerado como uma variável endógena e que na rede reversa, o suprimento é uma variável exógena, sendo difícil prever. Essa diferença mostra que entre variáveis endógenas, que são aquelas que estão inseridas no processo de forma controlada e as variáveis exógenas, que são variáveis externas ao processo e muitas vezes não podem ser controladas, os modelos de planejamento de redes são diferentes para as reversas e para as tradicionais, mesmo elas possuindo características comuns.

5.4 Tecnologias de tratamento e recuperação de resíduos sólidos

Os procedimentos na gestão de resíduos sólidos englobam estágios operacionais e suas tecnologias que, de forma geral, enfocam os métodos de tratamento que se aplicam, principalmente aos resíduos domésticos. Porém, não impede a inclusão de outros tipos de rejeitos que podem beneficiar-se com o sistema de tratamento e recuperação estabelecido por eles.

As formas de tratamento e recuperação aqui levantadas como tecnologias de tratamento alternativo tiveram como base para seleção:

- não exercer um impacto significativo sobre o custo total de operação;
- definir em que estágio os materiais podem ser recuperados;
- qual a energia que pode ser produzidas e incentivar a redução de GEE; e
- o potencial de redução significativo das quantidades de rejeito final.

Além destes critérios, a hierarquia dos resíduos e as regras que especificam a sua reintrodução no sistema produtivo devem seguir práticas socioambientais, e as tomadas de decisões devem cumprir os vários requisitos legais e outros aspectos tais como a conformidade com o território, a inclusão social e a geração de renda.

5.4.1 Formas de tratamento e recuperação

Com base no critério de seleção as formas de tratamento e recuperação selecionadas para a configuração dos arranjos de cada uma das abordagens tecnológicas indicadas por este trabalho são:

- reintrodução de materiais por meio do reuso e/ou reciclagem, sejam eles classificados como resíduos sólidos domésticos e/ou resíduos sólidos de construção civil;
- bioestabilização da matéria orgânica por processos aeróbios e/ou anaeróbios; e
- incineração de resíduos sólidos, com ou sem reaproveitamento energético.

Valores acima de 750 ton/dia não foram considerados para a definição dos cenários do Consórcio. Isto ocorreu pelo fato da estimativa gravimétrica da região apresentar valores inferiores do que o apresentado como capacidade máxima das unidades de tratamento. Porém, a tecnologia citada como de grande escala pode ser aperfeiçoada e atingir valores maiores e dobrar a capacidade máxima das unidades. Como é exemplo do incinerador de Mälmo, na Suécia, administrado pelo empresa Sysav que queima 550.000

ton/ano – cerca de 1.500 ton/dia – de resíduos e gera entorno de 250.000 MWh de eletricidade por ano e fornece aquecimento para 70.000 residências (SYSAV, 2010).

5.4.1.1 Reintrodução de materiais

A geração dos resíduos da construção civil tem crescido a partir da década de 90. Podemos considerar como resíduos da construção civil os executores de reformas, ampliações e demolições; construtores de novas residências, de pequeno ou grande porte; e construtores de novas edificações.

Os resíduos de construção e demolição descartados em aterros e depósitos clandestinos podem ser reciclados e reaproveitados para obtenção de agregado reciclado. Esse resíduo apresenta características bastante particulares por ser originado em um setor que aplica um grande numero de métodos construtivos, sendo um dos resíduos sólidos mais heterogêneos, pois é constituído por materiais como argamassa, areia, solo, cerâmica vermelha e branca, concretos, madeira, metais, papel, pedras asfalto, tintas, gesso, plástico, borracha, matéria orgânica, entre outros. Suas características dependem diretamente do desenvolvimento da indústria da construção local, bem como da localização geográfica, do perfil das atividades econômicas, da densidade demográfica, do tipo e da fase da obra, das técnicas construtivas empregadas, das características regionais, entre outros fatores.

A forma de tratamento dos resíduos da construção civil mais difundida é a segregação (ou limpeza), seguida de trituração e reutilização na própria indústria da construção civil.

A reciclagem desse resíduo apresenta as seguintes vantagens:

Redução de volume de extração de matérias-primas;

Conservação de matérias-primas não-renováveis;

Correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana;

Colocação no mercado de materiais de construção de custo mais baixo;

Criação de novos postos de trabalho para mão-de-obra com baixa qualificação.

Na busca de soluções para a problemática de eliminação e do tratamento do entulho por meio da reciclagem, deve-se desenvolver algumas avaliações básicas. O quadro XX relaciona as atividades desta avaliação.

Etapas

verificação do volume de entulho gerado ou controle da administração municipal
 identificação das características principais (composição e proporção dos componentes)
 estabelecimento das áreas disponíveis para recolhimento de entulho e para suas aplicações
 inventário do potencial de industrialização de materiais e agregados e da comercialização do refugo (madeira, metais, papel e plástico)

Tabela 39: Etapas de Avaliação Básica para gestão de RCC

Por meio da avaliação básica é possível fazer um levantamento econômico do trabalho de reciclagem, dimensionando equipamentos e instalações necessárias à trituração e ao beneficiamento do material, como também permitir a avaliação de dois cenários: agregado reciclado como produto final e seu uso em artefatos fabricados in loco.

Por meio da avaliação básica é possível fazer um levantamento econômico do trabalho de reciclagem, dimensionando equipamentos e instalações necessárias à trituração e ao beneficiamento do material, como também permitir a avaliação de dois cenários: agregado reciclado como produto final e seu uso em artefatos fabricados in loco.

De modo geral, as aplicações mais adequadas para o resíduo reciclado são as seguintes:

- *Material para base e sub-base de ruas, avenidas e estradas:* produto gerado a partir de entulho que contenha materiais como concreto, blocos de concreto, cerâmica, tijolos cerâmicos e argamassa e materiais finos, como areia e argila. Resulta em uma mistura de granulometria abaixo de 76 mm, que, espalhada com motoniveladora e compactada com rolo, atinge CBR de até 92%, podendo fornecer resultados muito superiores aos da brita corrida comercial.

- *Agregados para construção:* o tipo de britador empregado permite selecionar material reciclado, garantindo que as partículas maiores tenham resistência elevada, podendo ser utilizadas em cascalhamento, concreto e construção em geral.

- *Blocos de concreto e material para argamassa:* é possível utilizar os finos gerados na britagem, após peneiramento, para fabricação de blocos ou argamassa.

- *Aterro*: poderá ser utilizado para aterro, depende da adequada granulometria do material constituinte da retirada de materiais como madeira, plástico, papéis, pneus, metais, vidros e matéria orgânica.

Alguns fatores devem ser considerados no processo de implantação de reciclagem de RCC em uma determinada região. A densidade populacional pode ser considerada o fator principal a ser estudado, pois é necessário uma alta densidade para ter a segurança de que serão supridas as matérias primas para a indústria de recicláveis. A escassez ou dificuldade de acesso a jazidas naturais e o grande nível de industrialização são fatores favoráveis a implementação de um programa de reciclagem de RCC.

De acordo com o Manual de Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil (2004), existem quatro ações para a superação dos atuais problemas com os RCC.

Ação 1- Rede para gestão de Pequenos Volumes: São os chamados pontos de entrega voluntária, são áreas de características relativamente homogêneas, com dimensão tal que permita o deslocamento dos pequenos coletores de seu perímetro até o respectivo ponto de entrega voluntária, inibindo, assim, o despejo irregular dos resíduos, pela facilidade conferida à sua entrega num local para isso designado. Sempre que possível esse ponto deve estar situado em lugares estratégicos a que irá servir, e, de preferência, onde já ocorra uma deposição irregular. Disciplinam-se, com isso, atividades que já ocorrem espontaneamente.

Ação 2- Redes de área para manejo de grandes volumes: As diversas funções dessas instalações — triagem, reciclagem e aterro/ou usina — podem estar concentradas em um mesmo local, principalmente em municípios de menor porte. Apenas nos municípios com maior população e economia mais dinâmica é que são indicadas as áreas exclusivamente destinadas à triagem e reciclagem, capazes de receber e processar com eficiência os resíduos para elas encaminhados e situados nas proximidades das regiões da zona urbana em que ocorre sua geração com maior intensidade. Nesses casos, os aterros tendem a ser localizados em regiões mais periféricas da malha urbana. Existem duas formas de processamento: a automática e a semi-automática.

A forma totalmente automática consiste num equipamento robusto, de grande potência, capaz de receber e triturar o entulho de obras sem uma separação prévia das ferragens que ficam retidas nos blocos de concreto. Posteriormente, o material triturado passa por um separador magnético que retira o material ferroso, deixando somente o material inerte triturado. O material ferroso vai para uma prensa e posterior comercialização dos fardos, enquanto o material inerte cai numa peneira giratória que efetua a segregação do material nas suas várias porções granulométricas. No modo semi-automático o mais utilizado no Brasil, o

material a ser processado deve sofrer uma segregação prévia das ferragens, não sendo recomendável a trituração conjunta dos materiais. A central deve receber somente resíduos inertes, não existindo, portanto, a possibilidade de este material liberar poluentes. O alimentador do britador deve estar equipado com aspersores de água, visando a minimizar a emissão de poeira, e revestimento de borracha, de forma a reduzir o nível de ruído, respeitando assim os limites estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental.

A área de reciclagem de RCC abriga os processos de trituração e peneiração dos resíduos de concreto, alvenaria, argamassas e outros, para produção dos agregados reciclados. A reciclagem da madeira presente nos resíduos de construção também envolve o trabalho de trituração, com o emprego de equipamentos mecânicos específicos, para a produção de “cavacos”; ou envolve seu corte simples, com ferramentas manuais, de modo que possam ser utilizados em processos diversos, como a geração de energia. A recuperação de solos sujos é um processo relativamente simples, de peneiração, para remoção de galharia, lixo e entulhos de seu interior.

Os produtos fabricados em uma usina de reciclagem são: briquetes para calçada; sub-base e base de rodovias; blocos para muros e alvenaria de casas populares; agregado miúdo para revestimento; agregados para a construção de meios-fios, bocas-de-lobo, sarjetas.

Ação 3 – Programa de Informação Ambiental: Um programa que seja capaz de mobilizar os diversos agentes sociais envolvidos na geração ou no transporte de resíduos, para que assumam efetivamente suas responsabilidades e se comprometam com a manutenção e melhoria permanente da qualidade ambiental da cidade em que vivem e exercem sua atividade econômica. O programa deve ter ações voltadas à redução da geração desses resíduos, à difusão do potencial de sua reutilização e reciclagem e à ampla divulgação sobre a localização das áreas destinadas a seu descarte correto. Podemos citar como exemplo o Programa Cidade Limpa.

Ação 4 – Programa de Fiscalização: Essa fiscalização, num primeiro momento, deve permitir a migração ordenada da atual situação para o novo sistema de gestão e, num segundo momento, garantir o pleno funcionamento do conjunto das ações. É necessário evitar, de um lado, ações que venham a degradar o meio ambiente e, de outro, a ação dos agentes que tenham caráter predatório.

5.4.1.2 Bioestabilização de matéria orgânica

Dentre as tecnologias e alternativas para o tratamento biológico, o processo aeróbico é o mais amplamente utilizado e o mais econômico. Este processo envolve separação da fração orgânica biodegradável do restante dos resíduos coletados para a bioestabilização aeróbia (compostagem) e,

opcionalmente, pode recuperar materiais recicláveis, tais como papel, plástico, vidro, metal, entre outros e/ou combustível derivados principalmente de papel e plástico, mas também de outros materiais combustíveis, como madeira, têxteis e borracha para a incineração. Em ambos os casos, a matéria biodegradável é separada dos rejeitos antes de ser enviada para as unidades de estabilização. Então, é misturada em proporções adequadas com resíduos verdes provenientes de madeira e/ou resíduos de poda e varrição e, opcionalmente, com lodo do tratamento de esgoto.

Neste processo, os produtos orgânicos se decompõem por um período de 4-7 semanas sob condições controladas, que incluem teor de umidade e temperatura. O produto ainda não maturado pode ser utilizado diretamente nos solos ou como material de cobertura de aterros. Caso contrário, ele pode ser aperfeiçoado através de triagem e armazenados por várias semanas em agitação mecânica em leiras abertas para bioestabilização e maturação.

Entre as alternativas de tratamento biológico da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos encontra-se a digestão anaeróbia para resíduos sólidos e lodos. Porém esta alternativa necessita da presença de água e diversos estudos foram realizados e comprovaram que a utilização de lodo proveniente do tratamento de esgoto pode ser misturado com resíduo sólido orgânico a ser tratado para melhorar o processo de bioestabilização com a diminuição no tempo necessário para o tratamento (BAERE *et al.*, 1984; BRUMMELER *et al.*, 1986). Estes estudos, realizados principalmente nos anos 80, demonstram que as proporções de lodo e lixo orgânico são adequadas entre 5 e 20% de lodo no lixo orgânico e promovem valores de fator de conversão de matéria orgânica em biogás entre 40 e 50%, o que é bastante relevante quando a preocupação é a reintrodução energética. Com relação ao lixiviado produzido durante o processo anaeróbio, uma alternativa seria a recirculação de parte deste ao sistema de tratamento visando a aceleração do processo de biodigestão no reator e o tratamento biológico da parte restante por meio de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), visto que os métodos biológicos têm promovido boa eficiência para o tratamento do lixiviado proveniente dos aterros sanitários.

A última opção é baseada na desidratação e processamento de resíduos sólidos domésticos – mais conhecido pelo termo em inglês, Refuse-derived fuel (RDF) – que nada mais é do que conversão da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos em combustível sólido. Após a trituração, a umidade é reduzida para valores inferiores a 15%. A energia necessária para a secagem pode ser gerada tanto pelo calor excedente do incinerador e/ou gerado pela decomposição aeróbia exotérmica de compostos orgânicos biodegradáveis. O fator importante aqui é que a matéria orgânica não está bioestabilizada e sim desidratada entre 5 – 14 dias.

5.4.1.3 Incineração de Resíduos Sólidos

A incineração, que freqüentemente é associada a recuperação de energia como componente importante na gestão dos resíduos sólidos, é uma entre outras alternativas para a gestão de resíduos. Porém, é a única capaz de conseguir a maior redução do seu volume, da ordem de 70-90% (COIMBRA LUZ, 1997). Pode ainda, ser usada em conjunto com as outras alternativas na busca de alcançar valores o mais próximos possíveis do conceito “Lixo Zero”.

A grande questão sobre a incineração durante muito tempo foi a preocupação relacionada com a poluição atmosférica, mas com a promulgação de normas sobre emissões e a obrigatoriedade da utilização de sistemas modernos de controle e depuração dos gases, o foco passou a ser os resíduos resultantes (escórias e cinzas). Isto devesse ao fato de que estas mudanças alteraram a quantidade e a natureza dos resíduos de incineração que são produzidos durante a queima e limpeza dos gases. Conseqüentemente, a atenção começou a incidir na gestão dos resíduos resultantes, não apenas no modo de minimizar o impacto potencial resultante da lixiviação de sais solúveis e potenciais contaminantes para o solo e aquíferos, mas também dirigida ao tratamento, utilização e disposição adequada destes resíduos.

Outro aspecto importante é entender que a incineração não é um tratamento final de resíduos e sim um estágio ou processo dentro da gestão de resíduos. Isto ocorre em função de ocorrer ainda rejeitos após a queima dos resíduos que devem ser submetidos a tratamento e disposição final.

Os incineradores podem ser encontrados que vão desde pequenas instalações alimentadas manualmente até instalações de grande porte equipadas com recuperadores de calor, permitindo assim a valorização energética do resíduo por meio da recuperação energética e reintrodução no sistema produtivo.

5.4.1.3.1 Tipos de incineradores

Os tipos de incineradores listados abaixo foram em três categorias que melhor atenderam a demanda do Consórcio. Estas categorias são:

- Pequena escala: de 5 a 100 ton/dia de resíduos incinerados;
- Média escala: de 200 a 450 ton/dia de resíduos incinerados
- Grande escala: 150 a 750 ton/dia de resíduos incinerados.

(Se alguém conseguir refazer as figuras, seriam muito bem-vindas)

Incineradores modulares

Estes incineradores são considerados unidades de pequena capacidade e, em geral, destinadas ao tratamento de 5 a 100 ton/dia de resíduos. O processo de incineração ocorre em uma câmara primária, onde permite – por meio de uma atmosfera redutora - obter menor densidade de partículas no caudal do gás. Desta forma, o efluente gasoso passa para uma segunda câmara de combustão aonde é queimado em atmosfera oxidante – cerca de 980 °C, por introdução de combustível auxiliar. Este tipo de incinerador permite a reintrodução no sistema produtivo da energia gerada com o efluente gasoso após a sua saída da câmara secundária. O efluente passa para a caldeira de recuperação de energia, aonde a temperatura é reduzida para cerca de 230 °C previamente de entrar no sistema de depuração gasosa (Figura 40). Uma importante característica é o fato de estas unidades geralmente envolverem menor investimento para implantação e operação. Porém, ela produz menos energia por tonelada de resíduo, ou seja, sua eficiência térmica é menor que unidades maiores (COIMBRA LUZ, 1997; HOSKINSON GROUP, 2010).

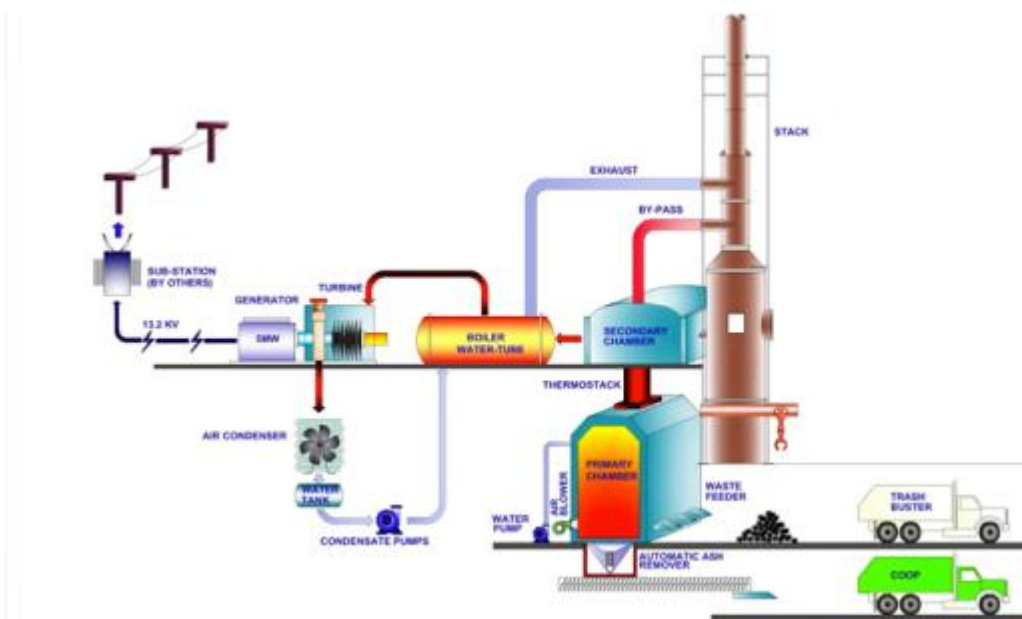


Figura 43: Processo esquemático do incinerador modular com recuperação energética

Incineradores rotativos

Estas unidades, geralmente, são utilizadas para a incineração de resíduos de serviços de saúde e permitem a queima de 200 a 450 ton/dia de resíduos. O incinerador utiliza um tambor rotativo inclinado para aumentar a eficiência da combustão e facilitar a movimentação do material. Para o resfriamento da

- Entrada ou recepção de resíduos;
- Armazenamento de resíduos;
- Pré-tratamento de resíduos, que pode ocorrer no local ou fora dele;
- Câmara de tratamento térmico dos resíduos;
- Recuperação de energia, por exemplo caldeiras;
- Limpeza de gases gerados pela combustão;
- Monitoramento e controle de emissões; e
- Tratamento das cinzas, escórias e efluentes.

Cada uma dessas fases é geralmente adaptada em termos de necessidade específica de cada tipo ou tipos de resíduos que são tratados pela instalação que podem funcionar 24h/dia, e quase 365 dias/ano. Desta forma, os sistemas e programas de controle e manutenção desempenham um papel importante na garantia da disponibilidade da planta.

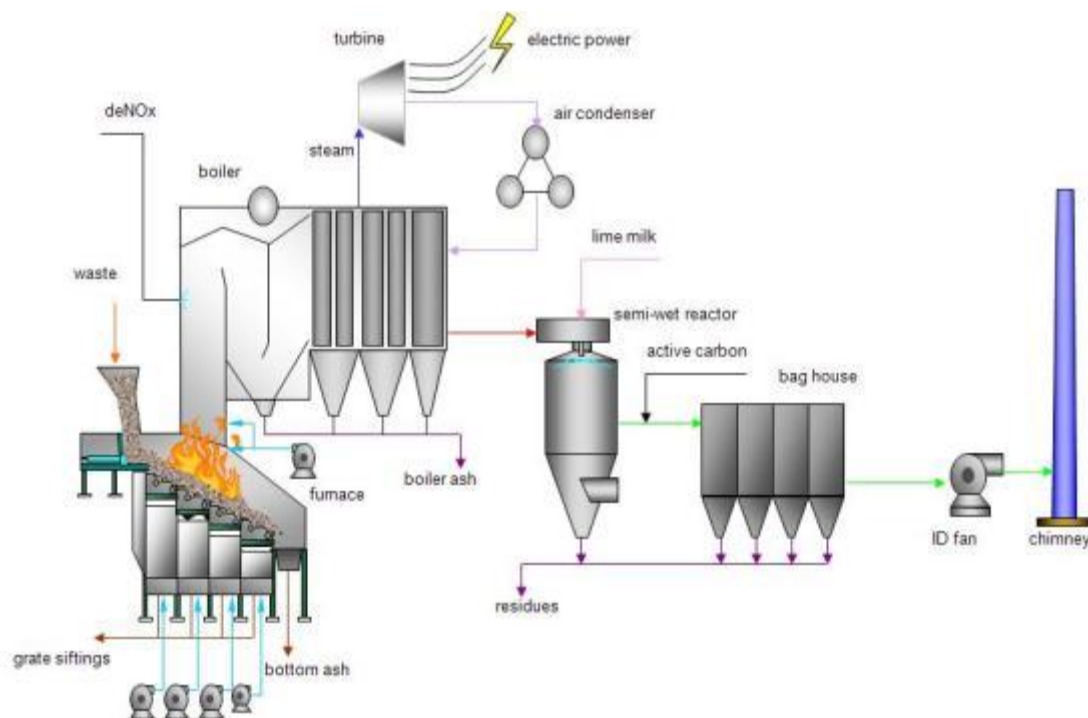


Figura 45: Processo esquemático do incinerador de grelha móvel com recuperação de energia

Neste incinerador descrito na figura anterior, os resíduos são queimados sobre uma grelha e progressivamente descem para a região inferior, aonde chegam em forma de escórias que são resfriadas pela ação do caudal de ar que alimenta a câmara de combustão. O revolvimento que ocorre durante a movimentação do material da parte superior para a inferior permite uma combustão mais eficiente com um menor consumo de oxigênio e menor produção de gases. Estas unidades geralmente necessitam um alto investimento para implantação e operação e relatórios europeus indicam esta opção para situações onde o volume mínimo destinado para a incineração seja de 100.000 ton/ano (BIC GROUP, 2010). Este valor corresponde à cerca de 300 ton/dia de material combustível como base mínima para viabilizar financeiramente – em padrões europeus – o projeto.

5.4.2 Descrição das alternativas tecnológicas

Os esquemas a seguir apresentam o fluxo de material definido pela escolha de um determinado tipo de tecnologia de tratamento. O ponto de partida é entender onde dentro da logística do sistema de gestão de resíduos sólidos este fenômeno ocorre.

A Figura 8 apresenta o fluxo logístico com destaque para o estágio de recuperação e tratamento. Este é o elo da cadeia logística onde as alternativas tecnológicas estão situadas.

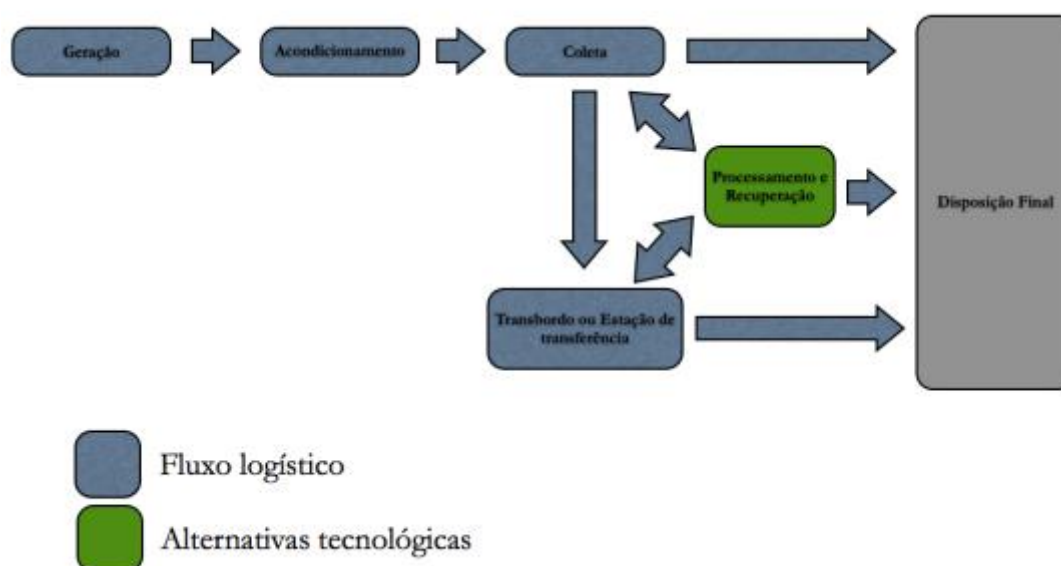


Figura 46: Fluxo logístico dentro da gestão de resíduos sólidos

Cada alternativa foi pensada levando em consideração os seguintes tipos de resíduos sólidos: resíduos sólidos domésticos (RSD); resíduos de poda e varrição (RPV); resíduos da construção civil (RCC); resíduos de serviços de saúde (RSS); e resíduos especiais (REsp).

As alternativas tecnológicas são apresentadas em forma de esquemas, onde o fluxo de material é representado por quatro estágios: ponto de entrada no sistema de recuperação e tratamento; fluxo de processo ou pontos de passagem pelo sistema de recuperação e tratamento; pontos de reintrodução no processo produtivo; disposição final ou fim de vida do material. A Figura 9 é uma representação cromática destes estágios ou legenda.

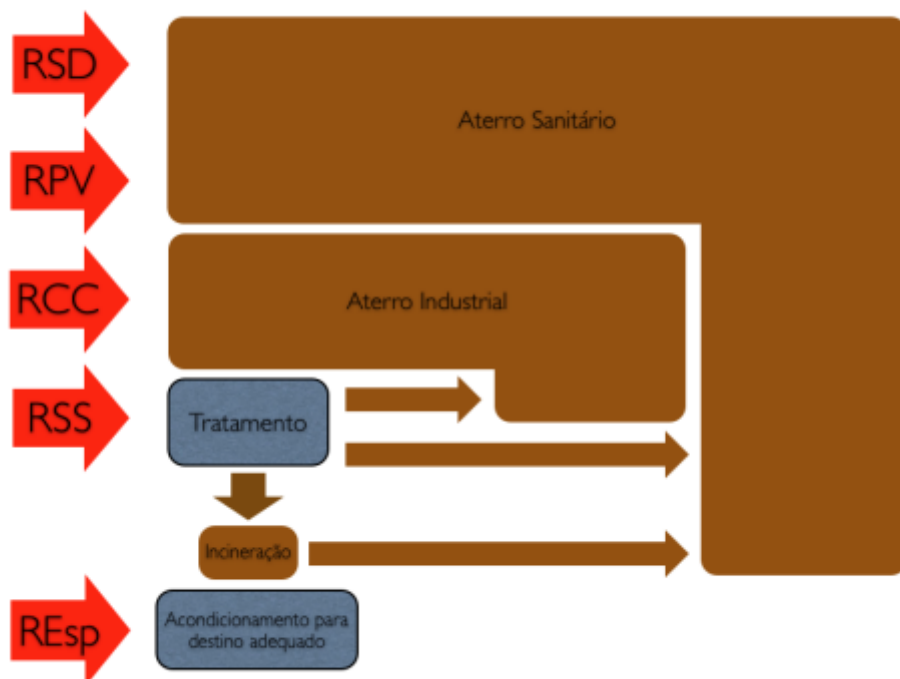


Figura 47: Legenda

para os estágios da alternativa

tecnológica

A sequência de apresentação das alternativas tecnológicas (AT) segue uma ordem de complexidade. Isto é, parte da abordagem com a menor contribuição no processo de reintrodução do material ao sistema produtivo para a abordagem com a maior contribuição. Outro aspecto levado em consideração é a sua posição no Diagrama de Cossu & Piovesan. As alternativas tecnológicas foram elencadas de acordo com o uso dos três tipos de tratamento de resíduos: recuperação de materiais e tratamento biológico, tratamento térmico e aterros sanitários (Figura 10). Vale ressaltar que LØ no diagrama corresponde ao conceito “Lixo Zero”.



iovesan, 2007

F

igura 48:

Diagrama de Cossu & Piovesan e as abordagens tecnológicas

O Diagrama de Cossu & Piovesan, mostra que a alternativa tecnológica mais próxima do conceito “Lixo Zero” também é aquela que apresenta a maior afinidade com as premissas da Ecologia Industrial.

5.4.2.1 Abordagem tecnológica 1 (AT1)

Figura 49: Abordagem tecnológica 1

Esta abordagem não apresentam nenhum ponto de reintrodução de material no sistema produtivo. Qualquer rejeito reusado ou reciclado, sofreu esta operação antes de chegar à estação de tratamento e a reintrodução ocorre por meio de agentes externos ao sistema de gestão de resíduos. Importante ressaltar aqui, que a incineração neste caso não é encarada como ponto de passagem pelos sistema e sim vista como disposição final, especificamente para os resíduos de serviços de saúde. Assim, não ocorre valorização energética e sim o consumo de energia para dispor os rejeitos.

5.4.2.2 Abordagem tecnológica 2 (AT2)

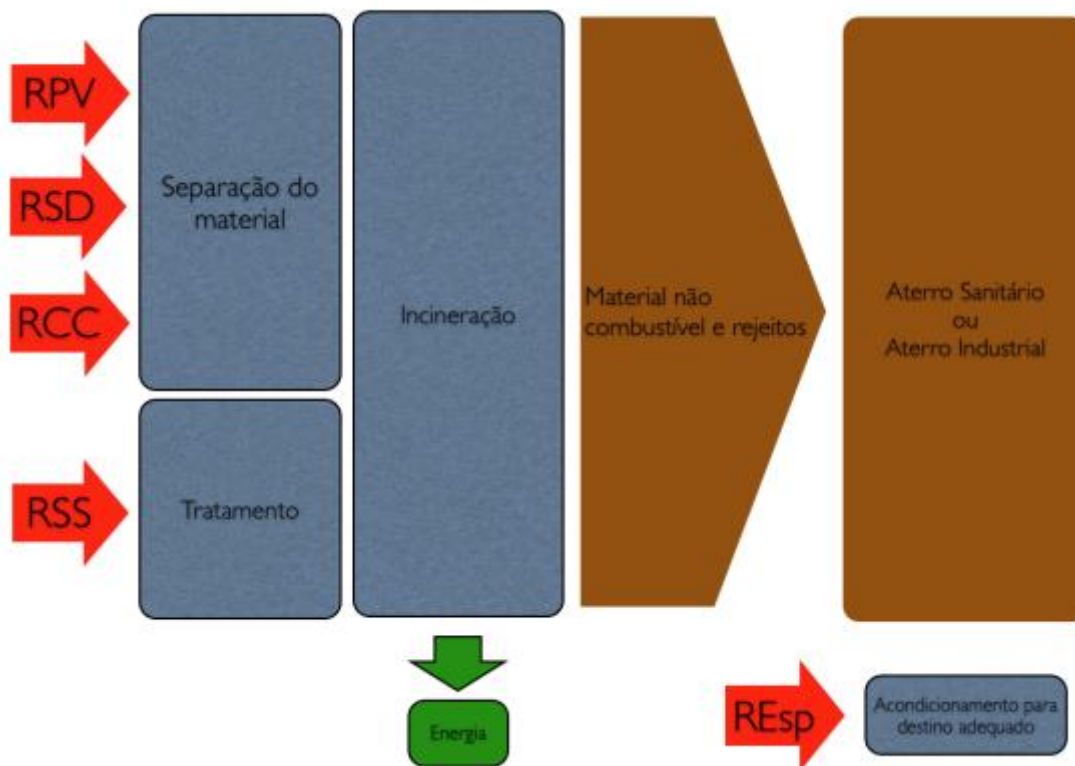


Figura 50: Abordagem tecnológica 2

Esta é a primeira abordagem que apresenta um ponto de reintrodução de material no sistema produtivo. A reintrodução ocorre por meio da valorização energética e a principal característica desta abordagem é o fato de ocorrer a separação da matéria orgânica no processo de triagem como de outros materiais. Porém, a única preocupação é com o valor calorífico dos rejeitos, o restante – mesmo com poder de valorização por meio do reuso/reciclagem ou tratamento biológico – é descartado e enviado para a disposição final. Nesta abordagem a incineração passa a ser parte do processo ou um ponto de passagem, não mais disposição final.

5.4.2.3 Abordagem tecnológica 3 (AT3)

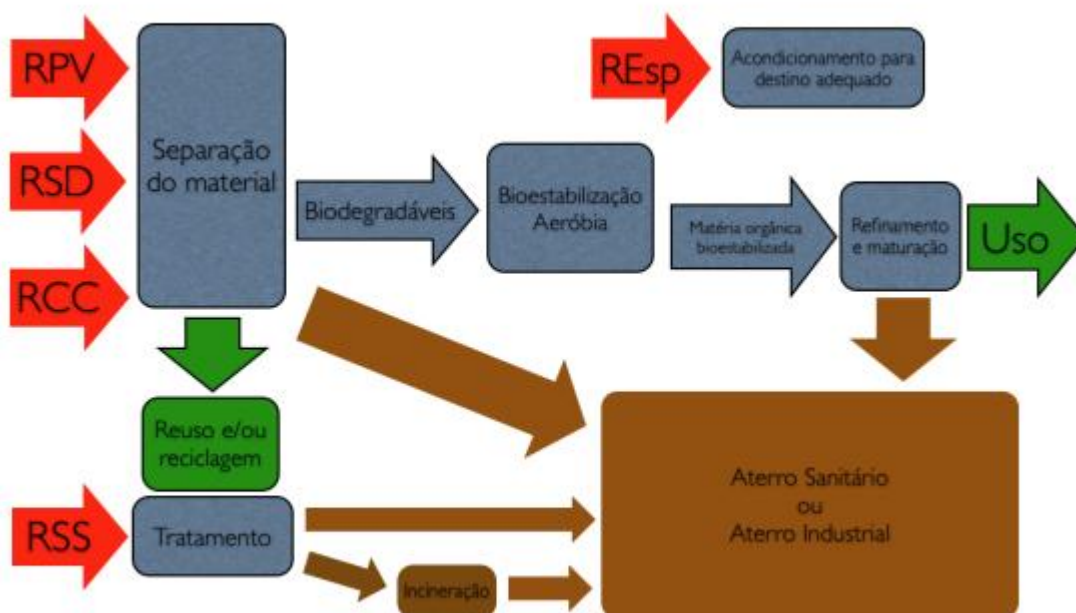


Figura 51: Abordagem tecnológica 3

Esta é a segunda abordagem que apresenta pontos de reintrodução de material no sistema produtivo. A principal característica desta abordagem é o fato de que apesar de apresentar dois pontos de entrada – utilização do composto como adubo produzido por processos biológicos aeróbicos e reuso/reciclagem – o que geralmente ocorre é apenas a presença de um ponto de entrada apenas para os materiais reusáveis e/ou recicláveis. Apesar de ocorrer a separação da matéria orgânica no processo de triagem, ela é descartada e enviada para a disposição final. Novamente, a incineração não é encarada como ponto de passagem pelo sistema e sim vista como disposição final.

5.4.2.4 Abordagem tecnológica 4 (AT4)

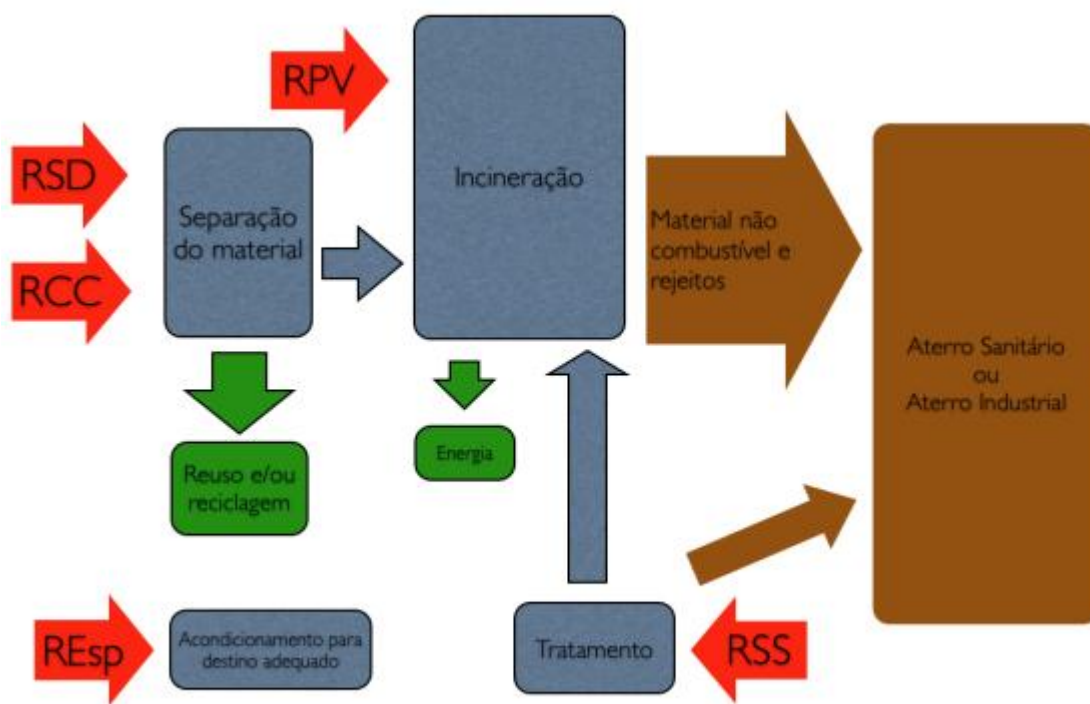


Figura 52: Abordagem tecnológica 4

Nesta abordagem que apresenta pontos de reintrodução de material no sistema produtivo ocorrem por meio da incineração e da reintrodução de materiais via reuso/reciclagem. A matéria orgânica separada no processo de triagem continua sendo descartada e enviada para a disposição final em conjunto com todos os outros rejeitos. Tal abordagem apresenta baixo resultado em diminuição de volume de rejeitos enviados para o aterro caso a comunidade seja uma grande geradora de matéria orgânica.

5.4.2.5 Abordagem tecnológica 5 (AT5)

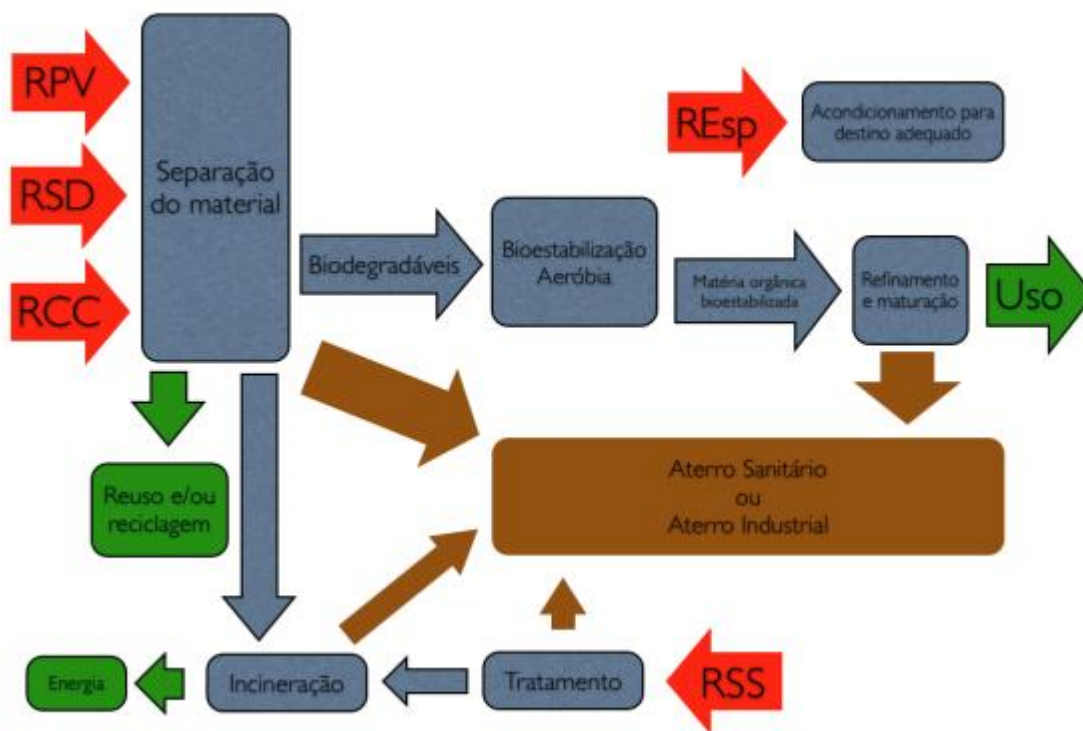


Figura 53: Abordagem tecnológica 5

A principal diferença entre a abordagem tecnológica 5 e a 3 é o fato da incineração passar a ser encarada como um ponto de passagem pelo sistema. Assim, ocorre a valorização energética do material que anteriormente era visto apenas como resíduo para disposição final. A AT5 amplia os pontos de reintrodução de material de dois para três. Porém, apresenta a mesma fragilidade que a AT3 em relação à utilização do composto como adubo produzido por processos biológicos aeróbicos. Isto ocorre por causa da preferência em utilizar os materiais reusáveis e/ou recicláveis. A matéria orgânica separada durante o processo de triagem corre o risco de ser deixada de lado e ser descartada/enviada para a disposição final.

5.4.2.6 Abordagem tecnológica 6 (AT6)

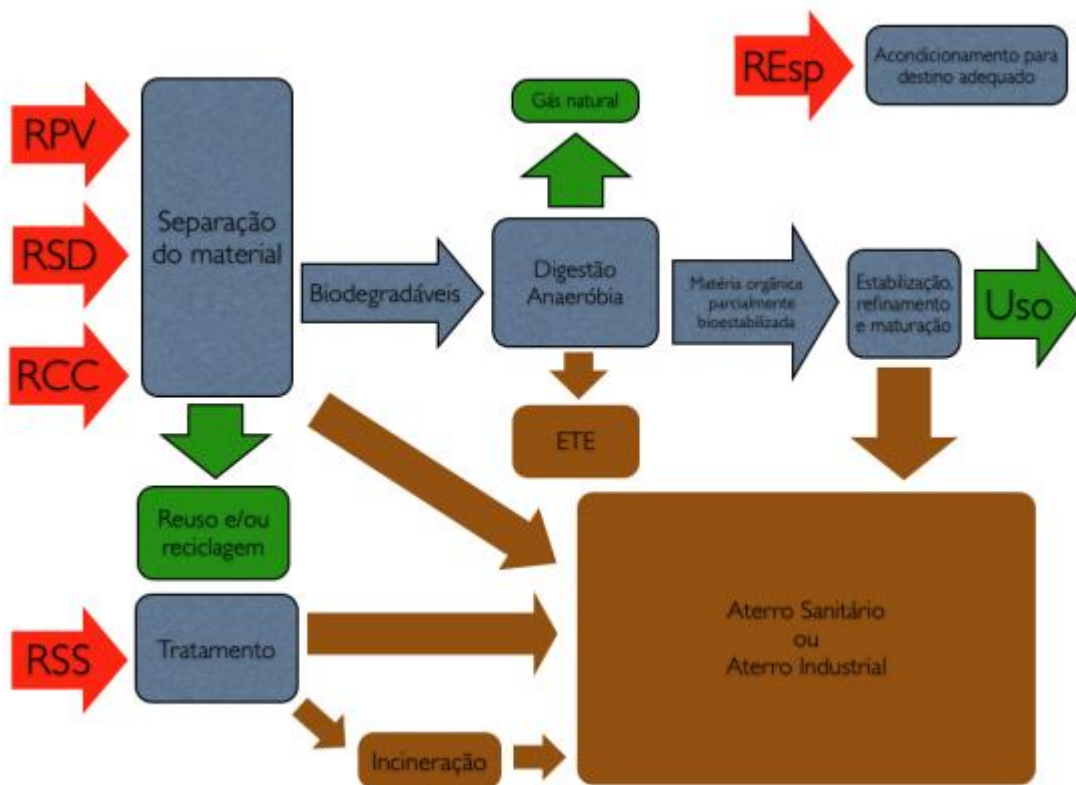


Figura 54: Abordagem tecnológica 6

A abordagem tecnológica 6 introduz o tratamento biológico anaeróbio aliado à compostagem como um processo mais eficiente para redução do volume destinado ao aterro sanitário. A principal característica desta abordagem é o fato de que apesar de apresentar três pontos de entrada por meio da utilização do gás natural, do composto orgânico e dos materiais reusados/reciclados, ela mantém a fragilidade da AT3 e AT5 em relação ao reaproveitamento da matéria orgânica e a incineração não é encarada como ponto de passagem pelo sistema e sim vista como disposição final.

5.4.2.7 Abordagem tecnológica 7 (AT7)

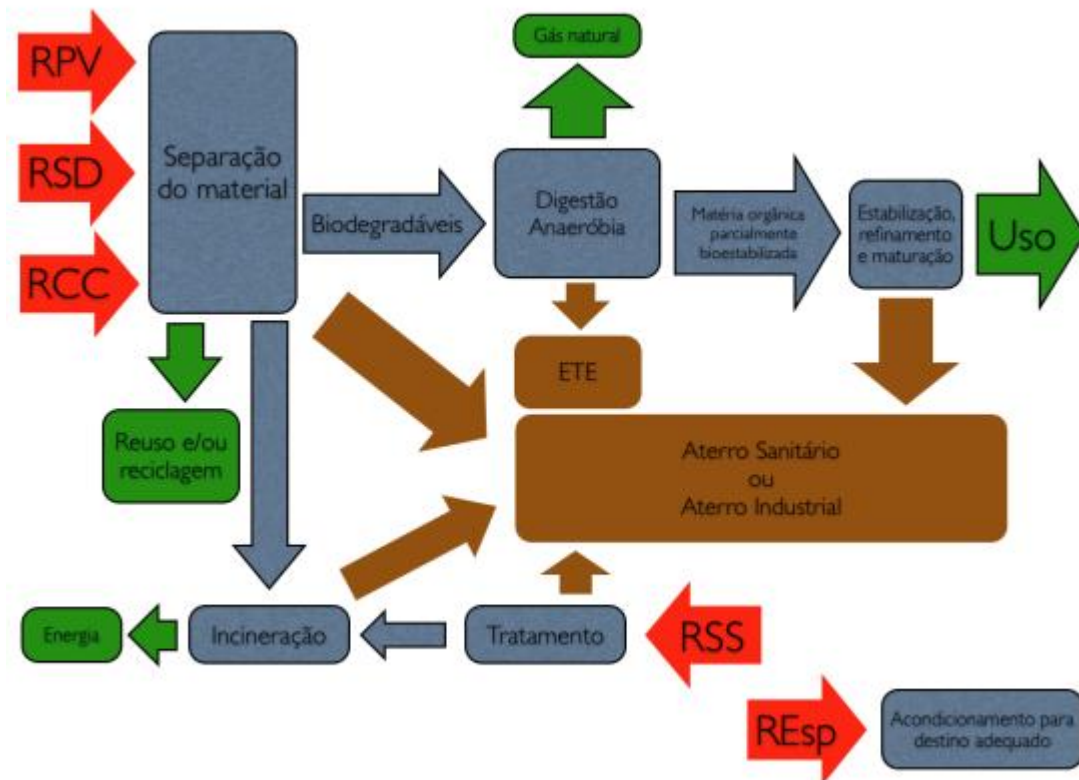


Figura 55: Abordagem tecnológica 7

Esta abordagem tecnológica apresenta o maior número de pontos de entrada, quatro pontos de reintrodução. Isto é, trata-se da abordagem com a maior contribuição no processo de reintrodução do material ao sistema produtivo e apresenta a melhor posição no Diagrama de Cossu & Piovesan. Significando que trata-se da alternativa tecnológica melhor posicionada em relação aos tipos de tratamento de resíduos e está mãos próximas do conceito “Lixo Zero”.

6 Constituição do Consórcio

6.1 Premissas legais

Com o advento da Lei 12305/10, que recepcionou o Plano Nacional de Saneamento Básico, a Política Nacional de Educação Ambiental, a Lei Federal de Consórcios Públicos, a Política Nacional de Meio Ambiente, surge um sistema de integração normativa para a gestão integrada de resíduos sólidos.

As opções de gestão integrada de resíduos sólidos possíveis dentro das normas vigentes necessariamente terão que incluir as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis e reusáveis. A nova norma determina a inclusão de profissionais que atuam como catadores, desde que organizados em cooperativas e associações. Eles passam a ser agentes centrais na gestão de resíduos sólidos. As normas anteriores, inclusive a norma paulista, previam de forma facultativa a participação deste agente ambiental, mas não havia a previsão da hierarquia de procedimentos e ordem necessária dos tratamentos e destinação e disposição finais para o rejeito.

Os municípios componentes do Consórcio abordaram na sua legislação o cooperativismo e associativismo, assim como trabalho e emprego, mas nenhum o fez na perspectiva da Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme anteriormente enfatizado. Os catadores individuais de materiais recicláveis deverão se organizar em associações ou cooperativas que deverão ser incubados para se tornarem aptas às contratações. Desde modo, estes agentes ambientais se tornarão parte fundamental na gestão sustentável dos resíduos sólidos. O Consórcio necessitará de um cadastro das cooperativas da sua área de abrangência, para poder construir com elas o processo de gestão compartilhada e integrada de resíduos sólidos. Um novo momento será construído para a coleta seletiva na região, pois é mandatório a inclusão social dos catadores nos serviços de coleta seletiva¹⁸.

A proposta inicial definida propõe que o Programa de Coleta Seletiva contenha 2 subprogramas complementares. Um, com metas mais imediatas, Programa Segregação Total, que viabilizasse a seleção integral dos resíduos sólidos em três níveis de segregação — reutilizável e reciclável, rejeito e orgânico — para atender as normas já existentes. O outro, de metas mais a longo prazo, Programa de Consumo Responsável, para minimizar a quantidade de resíduos sólidos produzida. Propõe-se, de imediato, um

¹⁸ PERS, art. 3º, IV e PNRS, art. 18, §1º, II

projeto coletivo de lei para reciclagem de óleos comestíveis (domiciliar e comercial), que os reconheça como resíduos sólidos¹⁹.

Para iniciar o processo de controle social²⁰, em especial relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos, é fundamental que o Consórcio institua pesquisas periódicas, tanto de opinião quanto qualitativa, sobre os serviços de limpeza pública. A criação de uma biblioteca digital de interface amigável com usuário e, que verse sobre as normas dos temas ambientais e resíduos sólidos podem ser de grande valia por ajudar a instrumentalizar o usuário sobre tais assuntos, no que for pertinente a seus direitos e deveres.

As Leis Federais 12.300/06 e 12.305/2010 trazem em seu texto legal normas que incentivam os municípios a optarem por soluções consorciadas para a gestão de resíduos sólidos. A Lei do Estado de São Paulo²¹ menciona que a formação de Consórcio entre municípios poderá ter como objeto o tratamento, processamento de resíduos e comercialização de materiais recicláveis. O próprio Protocolo de Intenções ratificado pelos municípios da porção oeste da Região Metropolitana de Campinas dispõe sobre a importância deste mecanismo para resolverem problemas que são comuns na região, respeitando sempre os requisitos necessários da Lei Federal de Consórcios Públicos²².

A gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos do Consórcio exige a articulação e cooperação entre os municípios, para tanto existe uma questão legal a ser alterada por razões de logística, em especial quando se pensa na instalação de estação de transferência de resíduos. Seria necessário revogar a proibição legal existente em Americana e Santa Bárbara d'Oeste de aporte de resíduos exógenos, por impedir o uso comum de equipamentos e instalações para transporte, tratamento do material coletado e disposição final ambientalmente adequada, de modo a viabilizar também o ganho de escala e, consequentemente, a diminuição dos custos financeiros de operação. É preciso uma alteração da lei orgânica por lei complementar.

É recomendável que os municípios criem normas que permitam a existência de Centros de Recepção para os resíduos gerados nas cidades vizinhas consorciadas, de modo a agrupar os entes por regiões ou microrregiões, respeitando sempre a obrigatoriedade legal da inclusão de cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis.

Quanto a escolha do processo de tratamento dos resíduos sólidos, o Consórcio precisa, de forma continuada, desenvolver opções para destinação final de resíduo, respeitando sempre os princípios legais,

¹⁹ Nos moldes do Art. 30, XVI da LF 12.305/2010

²⁰ art. 3º, VI da LF 12.305/2010

²¹ art. 29, VI da LE 12300/2006

²² LF 11107/2005

como a hierarquização²³ — não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição ambientalmente adequada de rejeitos. O parágrafo único do mesmo artigo menciona a possibilidade de uso de tecnologias visando à recuperação energética desse rejeito, devendo ser viável técnica e ambientalmente. Este tratamento térmico deve sempre observar no seu licenciamento e operação os requisitos impostos por diversos documentos legais federais e estaduais²⁴.

O plano de gestão integrada de resíduos sólidos da PNRS²⁵ impõe que o seu conteúdo contenha diagnóstico da situação dos resíduos gerados no município (origem, caracterização, volume), identificação de áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos e identificação das possibilidades de implementação de consórcio intermunicipal. Este consórcio deve atender a preceitos de economia e proximidade entre os territórios²⁶, devidamente recepcionado pelo Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas.

6.2 Sistema de tratamento de resíduos sólidos

A hierarquia de gestão dos resíduos para o sistema de tratamento de resíduos do Consórcio, destacada ao longo deste trabalho prevê:

- a) prevenção da geração dos resíduos por meio da redução na origem (domicílio, comércio e serviços, fabricantes);
- b) desvio de resíduo da disposição em aterro, por meio da reciclagem com retorno do material reciclado para a indústria como matéria-prima;
- c) compostagem em dois tempos: primeiro utilizando os resíduos orgânicos de áreas públicas — praças, parques, jardins, podas e feiras — depois, os produzidos nas edificações. O composto orgânico será usado em áreas verdes públicas ou vendido; e,
- d) disposição em aterro sanitário dos resíduos restantes (tecnologia fim-de-tubo), cuja geração não possa ser evitada ou absorvida, no momento, para reaproveitamento, inclusive, rejeitos da reciclagem e da compostagem.

²³ art. 9º da LF 12.305/10

²⁴ Estadual: Resolução SMA n. 79/09, DE 8468/76 e LE 997/76; Federal: Resolução CONAMA 316/2002, 357/05, 397/08 e 237/97

²⁵ art. 18, LF 12.305/2010

²⁶ art. 19, III da LF 12.305/10

6.2.1 Integração da Rede técnica de Resíduos do Consórcio

A integração da rede técnica de resíduos sólidos para todo o Consórcio implica na integração da gestão e do gerenciamento dos resíduos nesses municípios, advinda com as melhorias impostas em áreas como logística, coleta seletiva com cooperativas/associações de material reciclável e aterro próprio.

6.2.2 Diretrizes para logística

A caracterização da rede técnica atual quanto aos aspectos logísticos – carga, veículos e entrepostos — revela problemas no fluxo de transporte apresentados no Quadro 33.

Redes de transporte de resíduos dos Municípios

Características das Cargas	Carga fracionada
	Resíduos domiciliares - carga perecível
	Resíduos recicláveis - volume variável
	Resíduos de serviços de saúde - carga contaminante
	Resíduos de construção civil - grande peso
Características dos Veículos	Veículos inadequados ao tipo de carga e com capacidade restrita
	Roteirização da coleta apenas de RSD nos bairros
	Mesmos veículos coletam e fazem o transporte até o destino final (podem rodar mais de 100km para a destinação final)
Características dos Entrepósitos	Sucateiros e Cooperativas de Material Reciclável
	Postos de Entrega Voluntária
	Ecopontos apenas para entulhos (RCC)
	Aterro Sanitário privado a uma média de 40km de distância

Tabela 40: Caracterização da rede de transporte de resíduos dos municípios

A partir do Quadro 33 buscou-se conceitos de gerencia de transportes e premissas logísticas para definir a proposta de integração da rede de transportes para o Consórcio, sugerindo-se a adoção dos seguintes conceitos:

- Coleta *milk-run*: organização e planejamento das atuais rotas de coleta;
- Consolidação de carga: implantação de estações de transferência para resíduos domésticos, de construção civil e recicláveis;
- Consolidação de veículos: uso de veículos diferentes para cada etapa do transporte otimizando a capacidade de carga de acordo com a distância a ser percorrida;
- Roteirização da frota: roteirização específica para cada fluxo de resíduo;
- Operação *cross-docking*: centro de transferência e destinação final única e próxima ao município de maior demanda.

Com a aplicação destas premissas a rede integrada de resíduos para o Consórcio passa a ser caracterizada da seguinte forma (Quadro 34).

Rede de Integrada de Transporte de resíduos do Consórcio	
Características das Cargas	Consolidação de cargas nos ecopontos como pequenas estações de transferência de resíduos recicláveis para as cooperativas
	Consolidação das cargas na estação de transferência (RSD, RCC)
	Coleta <i>milk-run</i>
Características dos Veículos	Roteirização de todas as coletas e destinação final
	Veículos distintos conforme tipo de resíduo e volume de carga
	Otimização da capacidade dos veículos
Características dos Entrepósitos	Cooperativas de Material Reciclável
	Ecopontos como Área de Transbordo e Triagem – ATT - pequenas estações de transferência de resíduos distribuídos em raios de 1 Km para receber RCC e RR, onde pode ser realizada uma prévia triagem dos resíduos de construção civil
	Estação de transferência (RSD, RCC)
	Aterro Sanitário regional

Tabela 41: Caracterização da rede integrada de transporte de resíduos do Consórcio

A proposta de integração da rede de transportes de resíduos deve adotar novos fluxos de transportes cada tipo de resíduos de modo a ter etapas intermediárias de transporte e transferência dos resíduos para otimizar as operações, conforme os seguintes fluxos:

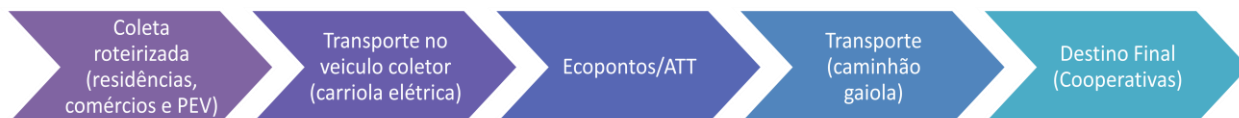
Resíduos Domiciliares



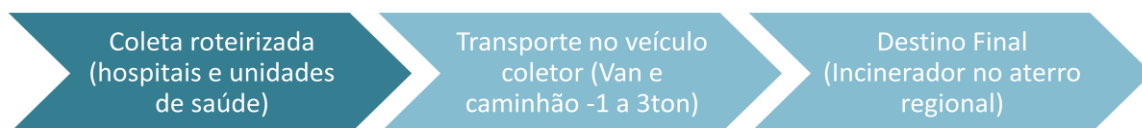
Resíduos de Construção Civil



Resíduos Recicláveis



Resíduos de serviços de saúde



Os novos fluxos de transportes de resíduos deverão configurar a nova rede integrada conforme ilustrada na figura 55.

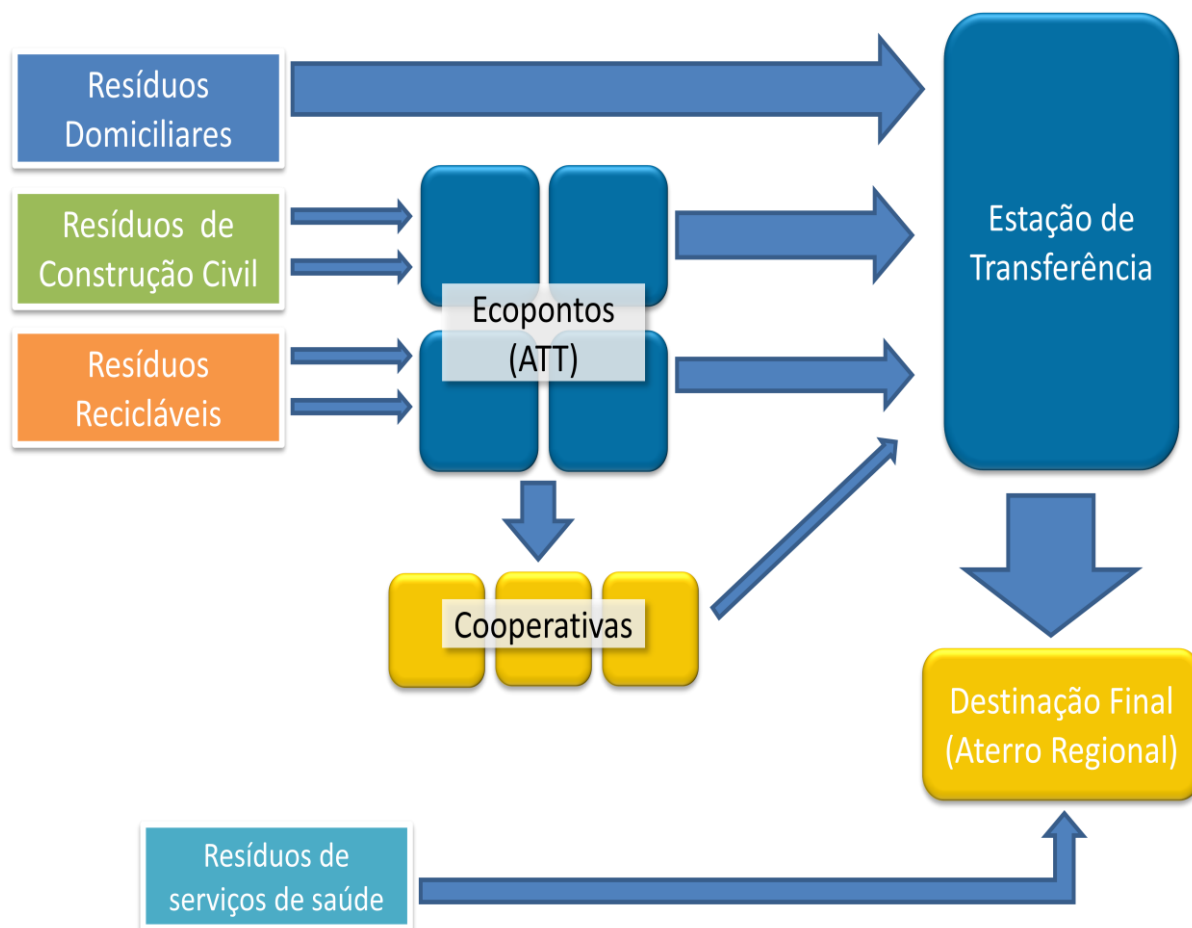


Figura 56: Rede integrada de transporte de resíduos do Consórcio

A integração da rede de transportes requer investimento em infraestruturas e equipamentos para atender as premissas logísticas adotadas, os Quadros 35 e 36 apresentam os veículos e infraestruturas, figuras ilustrativas, que o Consórcio precisa implementar para a operação integrada.

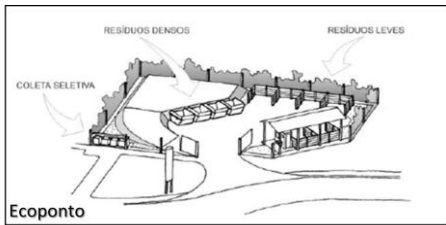
Tipo de Resíduos	Entrepósitos
Resíduos Sólidos Domésticos	 Estação de Transferência
Resíduos da Construção Civil	 Ecoponto
Resíduos Recicláveis	 Cooperativas de Reciclagem

Tabela 42: Exemplo de infraestruturas para a rede integrada de transporte

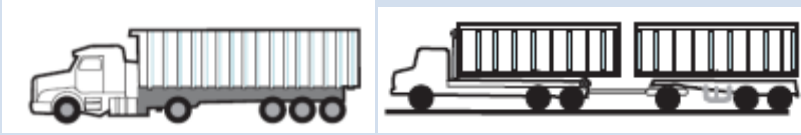
Tipo de Resíduos	Veículos	
Resíduos Sólidos Domésticos		
	carretas e caminhão <i>roll-on-roll-off</i>	
Resíduos da Construção Civil		
	caminhão poliguindaste (2 a 3 caçambas)	
Resíduos de Serviços de Saúde		
	Veículos com maior capacidade	
Resíduos Recicláveis		
	caminhão gaiola	carriola elétrica

Tabela 43: Exemplo de veículos para a rede integrada de transporte

Considerando as operações logísticas e exemplos reais de redes de transportes otimizadas com consolidação de cargas e veículos, operação *cross-docking*, roteirização, etc., pode-se concluir que a integração das operações de transporte na rede de resíduos do Consórcio apresentará benefícios em diversos aspectos, com destaque para:

- ✓ Melhoria no controle e na segurança sanitária durante o transporte, incluso para a destinação dos resíduos sólidos;
- ✓ Redução nos custos de coleta e transporte final;
- ✓ Otimização das equipes de trabalho;
- ✓ Redução de desgaste de veículos da frota de coleta;
- ✓ Redução da poluição do ar pelo menor consumo de combustíveis;
- ✓ Menor desgaste das estradas por consolidar o lixo em menos veículos;
- ✓ Redução do tráfego de caminhões, através da consolidação cargas menores em veículos maiores;
- ✓ Redução do tráfego nos aterros (menos veículos vão para o aterro reduzindo os congestionamentos e os custos operacionais e aumentando a segurança.

6.2.3 Diretrizes para a Coleta Seletiva

Com o Programa de Coleta Seletiva implantado, é necessário otimizar a coleta transportando o máximo de material por quilometro rodado com o menor custo possível. Torna-se fundamental considerar no planejamento: abrangência, materiais a serem coletados, ecopontos, roteiro, equipe, horário e frequência.

A **ABRANGÊNCIA** geográfica da coleta depende da infraestrutura e das condições operacionais existentes, como disponibilidade de transporte, capacidade de triagem, número de catadores, nível de envolvimento e apoio da sociedade. Quando a cooperativa trabalha em parceria com uma prefeitura e esta dispõe de recursos, a coleta pode expandir-se mais rapidamente e abranger a totalidade do município. Se a prefeitura for investir pouco no Programa, é importante criar condições que permita segurança financeira a as cooperativas/associações. Para tanto, o Programa precisa focar inicialmente em localidades com maior geração de resíduos sólidos, como grandes geradores — comércio, indústria, prestadores de serviços, próprios públicos e/ou bairros de maior poder aquisitivo. Os próprios públicos federais são obrigados a entregar os resíduos recicláveis a cooperativas²⁷, resta ao Consórcio otimizar esta distribuição.

Para evitar o acúmulo de resíduos nos galpões de triagem, principalmente resíduos recicláveis mal acondicionados e tornados rejeitos e se sujos um problema de saúde pública, o Programa de Coleta Seletiva precisa orientar continuamente a população sobre os **MATERIAIS A SEREM COLETADOS**, principalmente quanto ao acondicionamento. Uma vez que os materiais recicláveis serão triados pelos catadores nas cooperativas, o cidadão deve ser instruído a separar os resíduos domésticos em lixo úmido (rejeitos e matéria orgânica) e lixo seco (materiais recicláveis, lavados previamente para remover restos de comida e evitar a atração de animais indesejáveis). A falta de orientação à população pode implicar numa separação inadequada de

²⁷ Decreto Federal 5.940/06

resíduos oriundos de faxinas domésticas, como roupas, calçados imprestáveis, mobília e eletrodomésticos indesejáveis. Este tipo de material requer uma manipulação diferenciada dos resíduos recicláveis comuns. Com os **ECOPONTOS** é possível separar o material reciclável, comuns dos inservíveis e volumosos. Além disso, se forem espaços multifuncionais, que contenham as cooperativas e as áreas de estocagem, é possível atender melhor a variação de procura do mercado e a criação de novos mercados.

A cooperativa deve estar atenta à classificação dos materiais recicláveis, isso porque um material que hoje não encontra mercado pode tornar-se economicamente atrativo em decorrência da introdução de uma nova tecnologia que viabilize sua utilização. Ou o inverso, materiais atualmente comercializados podem perder mercado em decorrência de um processo de substituição de matérias primas na produção de determinados produtos.

O **ROTEIRO** deve ser traçado de forma a permitir a coleta da maior quantidade possível de materiais recicláveis no menor trajeto, podendo ser avaliado pelo índice de kg/km rodado. Para a definição das rotas de coleta seletiva deve-se considerar:

- ✓ o percurso da coleta regular de lixo que já dispõe de informações da situação do percurso como ruas sem saída, contramão, vielas estreitas, locais íngremes;
- ✓ os pontos já coletados pelos catadores, principalmente os grandes geradores, para não se perder fornecedores; e,
- ✓ os programas preexistentes de coleta seletiva operados por entidades sociais ou catadores autônomos, de modo a evitar a instituição de um sistema concorrente.

Os circuitos de coleta seletiva são adensados com o uso de postos de entrega voluntária, em locais de fácil acesso otimizando a coleta principalmente em regiões com baixa densidade populacional, evitando-se roteiros pouco produtivos.

A **EQUIPE** de coleta porta a porta deve estar uniformizada e com equipamentos de proteção individual necessário ao manejo de resíduos sólidos, deve percorrer o roteiro preestabelecido conforme a capacidade de carga do veículo que utiliza, como carriolas, vans e caminhões gaiola. Deve-se dar preferência na equipe de coleta aos cooperados com facilidade em fazer contato direto com a população.

A **FREQÜÊNCIA** e os horários da coleta seletiva precisa ser alternada com a coleta dos resíduos sólidos úmidos para evitar o excesso de caminhões nos bairros. Deste modo, também diminui a probabilidade de coletar material disposto por engano. A programação da coleta deve considerar a variação na geração de resíduos conforme o tipo da área. Em áreas comerciais, a coleta precisa ser mais frequente pelo volume

produzido. Em bairros menos populosos poderá ser menos frequente possibilitando que domicílios e estabelecimentos acumulem maior quantidade de materiais recicláveis antes de dispô-los para a coleta.

A coleta seletiva deve ser otimizada com modelos de roteirização que encontrem o trajeto ideal para os veículos com a rota mínima, para minimizar custos e reduzir a poluição atmosférica. Diferentemente do que ocorre com a destinação tradicional de resíduos, a implantação da Coleta Seletiva cria um fluxo de recursos na economia local, ao produzir rendimento para os catadores envolvidos na operação, que ao se transformar em consumo local gera tributos.

Os modelos de roteirização permitem:

- ✓ ESTRUTURAÇÃO DA CIDADE EM SETORES DE COLETA SELETIVA baseado na divisão em setores censitários do IBGE, para estimar o número de residentes e domicílios no setor, o total de resíduos gerados e os resíduos secos recuperáveis.
- ✓ INSTITUCIONALIZAÇÃO DA PRESENÇA DOS CATADORES com envolvimento de diversos agentes públicos, incluso os agentes de saúde, de controle de vetores e vigilância sanitária;
- ✓ IMPLANTAÇÃO DA COLETA CAPILAR E DO TRANSPORTE CONCENTRADO com a otimização do uso de veículos e concentração de cargas para o transporte; e,
- ✓ INCENTIVO À ORGANIZAÇÃO COLETIVA DOS CATADORES para maximizar o resultado na venda dos materiais. A obtenção dos melhores preços é favorecida pela acumulação dos materiais de modo a obter volumes e fluxos relativamente estáveis que possam ser comercializados diretamente à indústria, sendo fundamental o apoio da administração pública para capacitação na gestão do negócio.

6.2.4 Diretrizes para as Cooperativas/Associações de Materiais Recicláveis

O trabalho conjunto entre o Consórcio e as cooperativas/associações promoverá, com certeza, a inclusão sócio-ambiental e melhorará a renda e as condições de vida dos catadores, se eles se organizarem em um sistema autogestionário. Desta forma estarão resgatando seus direitos civis, sociais e políticos, para que possam exercer sua cidadania e o protagonismo ensejado pelo desenvolvimento de sua atividade, inserida numa categoria de trabalho e numa condição social de classe. O papel do Consórcio é propiciar as condições para a formação de uma consciência cidadã — de agente sócio ambiental privado, s com responsabilidade pública — que inclua a construção de uma identidade forjada numa prática reconhecida e valorizada socialmente.

As cooperativas, quando estruturadas, poderão realizar parcerias com os poderes públicos (municipal, estadual e federal), para o desenvolvimento e a expansão de suas atividades, de forma a contribuir na gestão integrada, no reaproveitamento e no processamento dos resíduos sólidos recicláveis, sem perder, no entanto, sua autonomia econômica, política e administrativa, sua capacidade de autodeterminação. Nesta perspectiva, elas precisam se apropriar-se dos processos de organização do trabalho e dos conhecimentos técnicos necessários para, segundo os princípios do cooperativismo, desenvolver e expandir progressivamente suas atividades no âmbito da cadeia produtiva dos resíduos sólidos.

O Consórcio pode obter subsídios financeiros e tecnológicos para as cooperativas/associações através de parcerias com incubadoras e o PRONINC (Programa Nacional de Incubação) da FINEP (Financiadora de Estudos e Pesquisas), que tem, entre outras finalidades, dar às incubadoras de cooperativas as possibilidades para assessorar e dar condições de sobrevivência aos coletivos incubados. Além disso, o governo federal brasileiro, através da Secretaria Nacional de Economia Solidária, está viabilizando a criação de uma rede de centros públicos de economia solidária. Para tanto, são constituídos espaços físicos, que alojam organizações de fomento, sejam do setor público ou não, criando um conjunto de bases territoriais de suporte ao fortalecimento da economia solidária.

A parceria entre Consórcio e cooperativas/associações se aliada a campanhas contínuas junto aos grandes geradores diminuirá a falta de comprometimento dos doadores os desvios de materiais, especialmente, daqueles de maior valor agregado. Um programa contínuo de conscientização/sensibilização pode proporcionar um material mais limpo e melhor acondicionado. Este material pode ser melhor segregado aumentando o seu valor de revenda, pois permite a procura por compradores mais seletivos e rentáveis.

Para que este cenário seja viabilizado serão necessárias algumas ações básicas do Consórcio:

- ✓ detalhar o potencial de cada município através da espacialização das informações gravimétricas dos resíduos sólidos produzidos pelos municípios;
- ✓ implementar a coleta seletiva com um plano de ação em todos os municípios que integram o Consórcio;
- ✓ viabilizar a incubação das cooperativas/associações com o estabelecimento de um programa de capacitação contínua para formação de cooperados/associados também como agentes ambientais;
- ✓ melhorar as condições físicas dos galpões onde as cooperativas/associações estão instaladas;

- ✓ incorporar as cooperativas/associações, via contrato de prestação de serviços, na gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos, para que possam realizar a coleta seletiva;
- ✓ estimular a instituição de uma rede de comercialização de recicláveis pelas cooperativas/associações;
- ✓ estimular a entrega do material reciclável dos próprios federais para cooperativas pertencentes ao sistema administrado pelo Consórcio;
- ✓ coletar o rejeito nas cooperativas/associações para envio ao aterro sanitário.

6.2.5 Estudo Preliminar de Possibilidades Locacionais

Este estudo preliminar de possibilidades locacionais relacionados à coleta seletiva, acondicionamento, transbordo e destinação final se baseia na análise dos espaços urbanos com potencial para sediá-los, bem como das áreas potenciais para sediar aterros. Foram levadas em consideração as diretrizes de uso e ocupação das terras municipais e o estudo de Brollo (2001). Com relação às diretrizes urbanísticas para instalação das estruturas de armazenamento, triagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos fazem-se os apontamentos da Tabela 44.

UNIDADES	DIRETRIZES URBANÍSTICAS PARA O CONSÓRCIO
PEVs (equipamentos)	Passível de adequação a diversas atividades urbanas. Deve ser preferencialmente locado de acordo com estudos gravimétricos.
Cooperativas	Localização sujeita a licenciamento. Deve ser preferencialmente locada próxima a grandes geradores de resíduos recicláveis, ecopontos e zonas de destinação final de resíduos sólidos, de acordo com estudos gravimétricos.
Ecopontos (áreas de transbordo)	Preferencialmente locado por setores de coleta de acordo com a gravimetria local. Passível de adequação a diversas atividades urbanas.
ATT (Área de transbordo e triagem)	Localização sujeita a licenciamento, preferencialmente em áreas de uso misto e industrial, distante de áreas residenciais
Aterro Sanitário	Localização sujeita a licenciamento. Deve ser instalado próximo à infra-estrutura e distar de zona urbanizada de no mínimo 500 metros (Figura 2).
Usina Central (incinerador)	Localização sujeita a licenciamento e restrita à zonas industriais (Figura 3)

Tabela 44- Diretrizes urbanísticas para os fixos da rede técnica de resíduos sólidos

No mapa regional foram espacializadas as informações referentes aos vazios oferecidas pelos 6 municípios constituintes do Consórcio (Tabela 45). Quando a destinação dos vazios identificados pelas municipalidades condizia com áreas de lazer, praça, uso institucional e corredor de infraestrutura obsoleta,

estes dados foram triados de maneira a não computar nos vazios do território do Consórcio, posto que não podem ter outro uso. Os demais espaços vazios destacados por cada município, em área não urbana, em área rural ou de uso predominantemente ambiental foram mantidos para estudo de viabilidade de uso.

Tabela 45 - Origem da informação sobre a espacialização dos vazios urbanos do território Oeste da RMC

MUNICÍPIO	ORIGEM DA INFORMAÇÃO
Americana	Prefeitura Municipal – mapa desenvolvido para o Consórcio
Hortolândia	Delimitação visual sobre fotocartas – técnicos do Consórcio
Monte Mor	Prefeitura Municipal – técnico da Prefeitura
Nova Odessa	Prefeitura Municipal – mapa desenvolvido para o Consórcio
Santa Bárbara D'Oeste	Prefeitura Municipal – mapa do Plano Diretor
Sumaré	Prefeitura Municipal – mapa desenvolvido para o Consórcio

Dois mapas foram produzidos. No primeiro, apresentam-se os espaços vazios, as áreas industriais e a mancha urbana consolidada (Figura 57). Os vazios apontados preliminarmente como aptos a sediar aterros na região Oeste da RMC são àqueles cuja área não coincide com a mancha urbana, ou seja, os vazios na porção norte-noroeste do território.

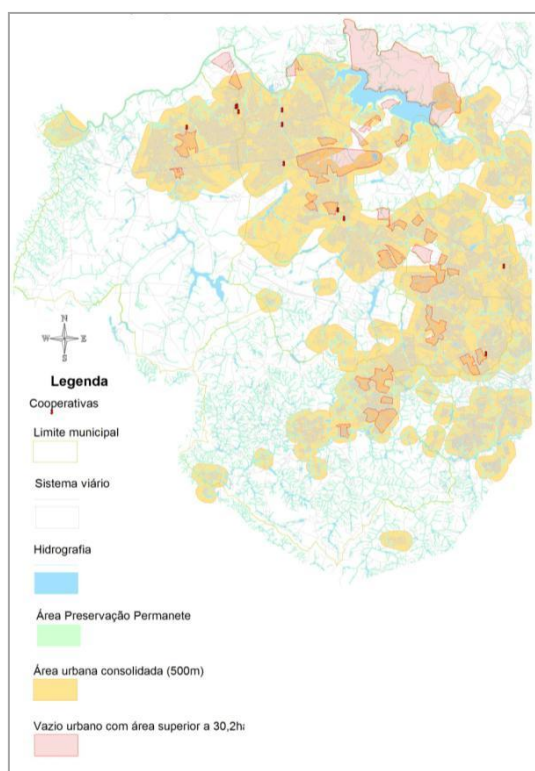


Figura 57- Espaços vazios e área urbana consolidada no território Oeste da RMC

Com relação a Brollo (2001), o estudo das áreas potenciais a sediar aterros na RMC se dá a partir do uso e ocupação do solo e de aspectos fisiográficos do terreno, no que diz respeito à vulnerabilidade natural à contaminação de aquíferos e quanto à suscetibilidade natural à processos geodinâmicos (erosão, escorregamentos e inundações). As áreas com potencial para sediar aterros são àquelas, geralmente, de uso agroindustrial ou rural.

O segundo mapa (Figura 58) foi baseado no material existe em Brollo (2001) acrescido de informações sobre os espaços urbanos existentes na área do Consórcio. Verifica-se que as áreas com aptidão a sediar aterros sanitários concentram-se em sua maior parte nas áreas da porção centro-oeste do território e em menor número e dimensão à nordeste e sudeste do território Oeste da RMC. Os espaços vazios apontados concentram-se em sua maioria nas áreas de uso misto e industrial. A correlação destas informações com o zoneamento em cada município gerou a Tabela 46.

Tabela 46- Espaços vazios, áreas para aterros X zoneamento municipal (Legenda no Quadro 3, pag 56)

MUNICÍPIO	DIRETRIZES MUNICIPAIS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO								
	ESPAÇOS VAZIOS				ÁREAS PARA ATERRO (BROLLO, 2001)				
Americana	AEI1 (MPU)	AEI2 (MPU)	AEI3 (MPU)	PA	AEI1 (MPU)	AEI2 (MPU)	Z M (MPU)	ZEIS	PA
Hortolândia	AC	DE			AC	DE	M		
Monte Mor	ICS	Loteamentos aprovados, não aprovados e de chácaras			R	EU	A		
Nova Odessa	Z	PI	PR	M	PI	PATR	Z	PR	
Santa Bárbara	OP	EE	C		PRM	EU	M	EE	
Sumaré	UF	UC			RPM	UF	M		

Os vazios urbanos considerados por Americana coincidem com as áreas apontadas como propícias a sediar aterros sanitários. Estas áreas se concentram à nordeste do município, numa zona prevista a sediar a expansão urbana futura da cidade, à margem direita da Represa Salto Grande. Essa região já possui diretrizes para sediar aterros sanitários e novas vias arteriais de acordo com o Plano Diretor. Estas áreas estão próximas aos limites municipais de Cosmópolis e Nova Odessa, respectivamente.

Em Hortolândia os vazios urbanos se localizam na parte central, norte e sudeste do município. As áreas apontadas preliminarmente com aptidão a estudos mais criteriosos para sediar aterros em Hortolândia concentram-se no extremo oeste do município. Em Monte Mor parte dos vazios se situam

dentro do perímetro urbano, à nordeste do município, próximos à loteamentos, onde aponta-se o uso da área para fixos como ecopontos, cooperativas e PEVs. As áreas com vocação a sediar aterros estão na bacia do rio Capivari Mirim, a sudeste do município. São áreas de predominância rural, onde o Plano Diretor prevê a localização do futuro aterro municipal.

Em Nova Odessa, a maior área vazia e apta a sediar aterro se localiza nas zonas destinadas ao Instituto Zootécnico e a Produção Industrial, em região lindeira ao município de Americana. Na região do Instituto Zootécnico já existe um aterro desativado. Na região o acesso é facilitado pela rodovias SP 304 - Luiz de Queiroz. Em Santa Bárbara D'Oeste, as áreas com vocação a sediar aterros se localizam em regiões destinadas à expansão urbana e econômica, a sudeste e sudoeste do perímetro. Outras glebas apontadas estão localizadas na área de Proteção e recuperação de Mananciais, que ocupa a maior parte do território municipal, indo desde a parte central do município, coincidindo com parte do perímetro urbano, até o extremo sul do território. A oeste do município em Zona Rural também encontramos áreas com aptidão a sediar aterros.

A estratégia de localização dos fixos da rede técnica de resíduos sólidos visa a otimização do sistema de gestão de resíduos através do estudo das vocações de cada município em sediar as estruturas constituintes desta rede. Estes fixos — PEVs/Ecopontos, Cooperativas, ATT (áreas de transbordo e triagem) e aterros sanitários — podem ocupar, a partir desta análise preliminar, porções diferenciadas do território, se distribuindo pela região. Especificamente para os aterros sanitários são apontadas, a princípio, áreas localizadas na porção centro-oeste. Estas regiões possuem predominância de uso agro-pastoril. As áreas destinadas à ATT são apontadas no território Oeste da RMC nos vazios situados em áreas mistas e de uso industrial, sobretudo na região central do território. As áreas destinadas à PEVs/ecopontos e cooperativas não possuem restrições em relação aos usos do solo existentes, desde que haja compatibilidade de atividades. Sua localização está prioritariamente condicionada a estudos gravimétricos e proximidade de grandes geradores.

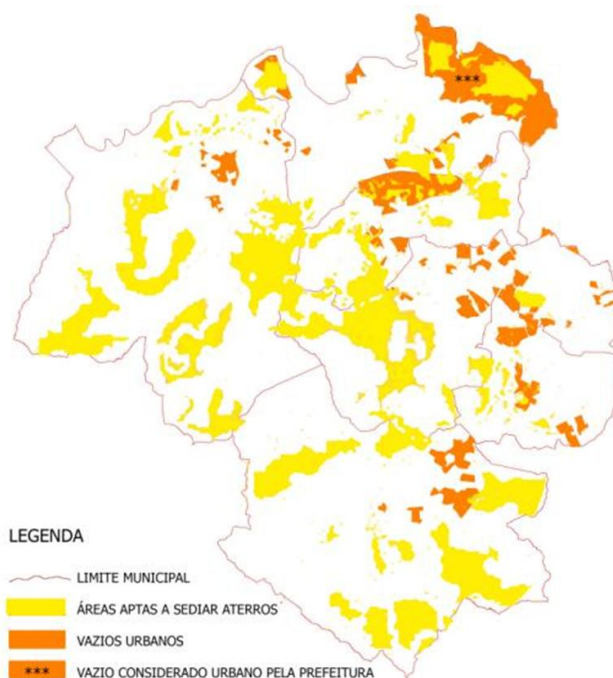


Figura 58- Áreas aptas a sediar aterros sanitários (adaptação Brollo (2001))

6.2.6 Construção participativa das abordagens tecnológicas

Os produtos dos trabalhos realizados pelos participantes das oficinas foram sobrepostos aos das abordagens tecnológicas apresentadas pela equipe de pesquisadores da Unicamp. Como resultado, temos dois fluxos (Figuras 59 e 60). Os fluxos de tratamento apresentados apontam os cenários com ou sem incineradores.

Esta abordagem apresenta dois pontos de reintrodução de material no sistema produtivo que são a utilização do composto como adubo produzido por compostagem e o reuso e/ou reciclagem de materiais. Um aspecto importante a ser ratificado é que existe uma tendência de ocorrer apenas a presença de um ponto de entrada baseado nos materiais reusáveis e/ou recicláveis. Apesar de ocorrer a separação da matéria orgânica no processo de triagem, ela é descartada e enviada para a disposição final. Outro fator a ser considerado – caso os dois pontos de entrada no sistema produtiva ocorra – é o destino final do composto, grande geração de matéria orgânica significa diretamente grande produção de adubo que necessita de um destino para uso, caso contrário torna-se rejeito. Porém, desta vez com custo de tratamento adicional. Apesar de presença de um incinerador, o processo de queima não é encarado como ponto de passagem pelos sistemas e sim visto como disposição final.

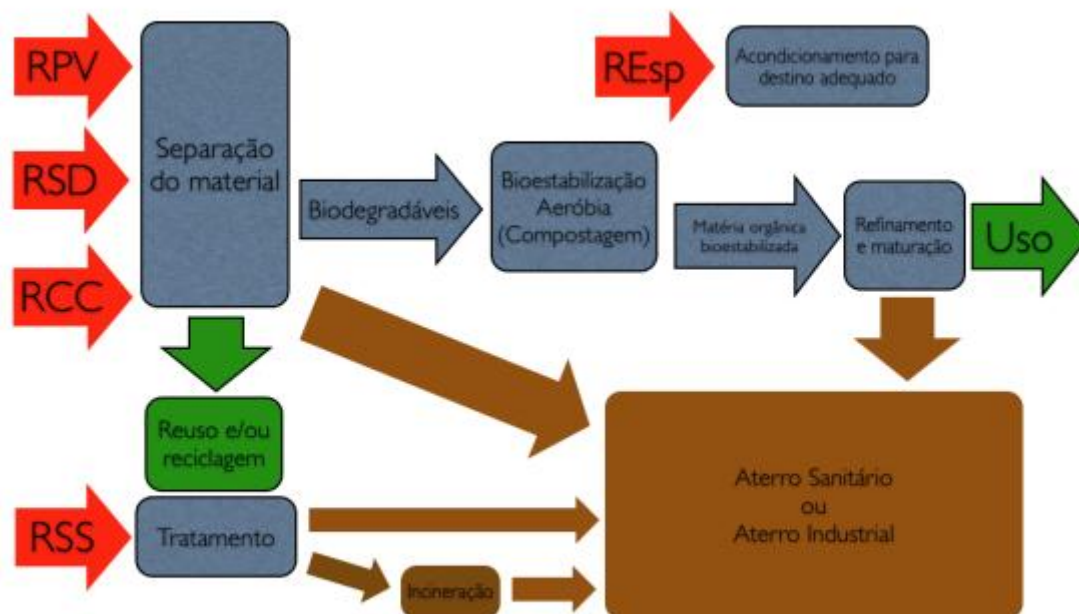


Figura 59 - Cenário sem incinerador e com ou sem a presença de cooperativas

- Foco
- Processo
- Reintrodução
- Fim-de-vida

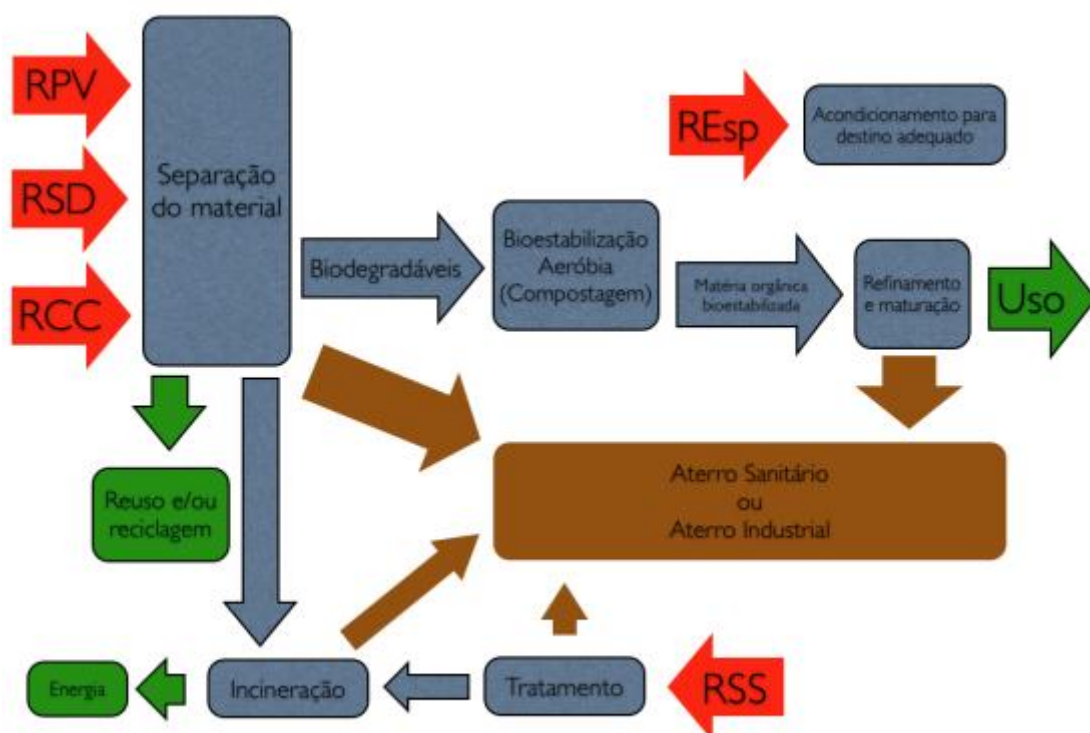


Figura 60: Cenário com incinerador e com ou sem a presença de cooperativas

A principal diferença entre a abordagem tecnológica anterior e esta é o fato da incineração passar a ser encarada como um ponto de passagem pelos sistemas. A segregação é totalmente executada pelas cooperativas ou associações de catadores, que se apropria do material não passível de ser incinerado. Assim, ocorre a valorização energética do material e rejeito para disposição final. A queima amplia os pontos de reintrodução de material de dois para três. Porém, apresenta a mesma fragilidade que a abordagem sem incinerador em relação a utilização do composto como adubo produzido por processos biológicos aeróbicos. Assim, matéria orgânica separada durante o processo de triagem corre o risco de ser deixada de lado e ser descartada/enviada para a disposição final.

6.3 Consórcio RMC Oeste

A estruturação e a organização do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos da RMC Oeste é apresentada em dois tempos. No primeiro, as capacidades já existentes e instaladas de cada município que serão aportadas ao funcionamento do Consórcio estão tabeladas. No segundo, a partir da discussão dos dois cenários desejáveis, destacam-se alguns aspectos importantes que, ao perpassá-los compõem e/ou reforçam as diretrizes para a construção de um plano executivo de gestão. E, por último, expõe-se um esboço organizacional do Consórcio e um cronograma proposto pela equipe técnico-política do Consórcio.

6.3.1 Materialidade do Consórcio

Para dar materialidade ao Consórcio, buscou-se levantar ações estruturantes para cada um dos quatro cenários trabalhados pelos participantes. Os dois grupos, Consórcio e Unicamp, juntos identificaram as ações básicas, que estavam presentes em todos os cenários e, portanto, consideradas fundamentais para a viabilização do Consórcio. Este é o Conjunto de Ações Estruturantes à consolidação do Consórcio (Tabela 47).

- ✓ Ampliar a coleta porta-a-porta regular da prefeitura de RSD (lixo úmido), coleta de RPV e RS
- ✓ Cadastrar caçambeiros (central única de triagem e processamento)
- ✓ Construir instalações para pesagem
- ✓ Construir aterro sanitário
- ✓ Construir biodigestores anaeróbios
- ✓ Construir estação de tratamento de efluentes
- ✓ Construir instalações de triagem de materiais coletados
- ✓ Construir instalações para armazenamento de RCC
- ✓ Construir instalações para compostagem de matéria orgânica
- ✓ Construir instalações para descarga de material
- ✓ Construir instalações para tritura de madeira
- ✓ Contratar empresa para coleta e destinação de resíduos especiais armazenados nos ecopontos (pneus, pilhas, baterias, lâmpadas)
- ✓ Contratar temporária de aterro em operação para uso do consórcio
- ✓ Criar central de armazenamento e manejo de materiais da construção civil
- ✓ Criar legislação que permita a existência de Centros de recepção dos resíduos gerados nos municípios - agrupamento dos municípios por regiões ou microrregiões
- ✓ Criar normas para regulamentar a atividade dos caçambeiros
- ✓ Criar Projeto de Lei que reconheça óleo como resíduo e para reciclagem do mesmo (domicílios e comércio)
- ✓ Elaborar pesquisa periódica de opinião pública sobre o serviço de limpeza
- ✓ Estabelecer norma de monitoramento do sistema de limpeza urbana
- ✓ Estabelecer plano de gestão de resíduos para o consórcio
- ✓ Estabelecer programa de educação ambiental (para consumo consciente)
- ✓ Estimular a constituição e a gestão dos pelotões Ambientais da Guarda Municipal
- ✓ Estimular a implementação de Ecopontos licenciados (termo de referência para cadastramento de terrenos)
- ✓ Estimular programa de coleta em assentamentos não urbanizados e de ocupações precárias

- ✓ Estudar a viabilidade de implantação do aterro sanitário do consórcio
- ✓ Garantir o direito de toda população à equidade na prestação dos serviços regulares de coleta e transporte de resíduos
- ✓ Implementar biblioteca amigável digital das normas existentes
- ✓ Implementar pré-triagem de RCC e transbordo dos ecopontos
- ✓ Implementar rede de PEVs (parceria do consórcio com setor privado)
- ✓ Instituir ato normativo para utilização de material da construção civil em obras de infra-estrutura
- ✓ Instituir o programa de reaproveitamento de resíduos da construção civil
- ✓ Instituir programa de coleta seletiva de segregação integral
- ✓ Instituir programa de coleta seletiva para minimizar a quantidade de resíduos
- ✓ Instituir programa de educação ambiental para coleta seletiva
- ✓ Instituir Unidades receptoras de resíduos licenciadas ambientalmente
- ✓ Integrar e articular os municípios integrantes do consórcio para receberem lixo de vizinhos
- ✓ Integrar o plano de gestão do Consórcio aos Planos Municipais de Saneamento

Tabela 47- Conjunto de Ações Estruturantes do Consórcio RMC Oeste

As capacidades físico-materiais, humanas e legais já existentes e instaladas de cada município, que podem sustentar a execução do Conjunto de Ações Estruturantes, foram apontadas na Tabela 48. Elas podem ser, imediatamente, aportadas para o funcionamento do Consórcio. Das 37 ações estruturantes do Consórcio, 10 já são implementadas por pelo menos quatro municípios. Dessas 10, 3 são implementadas por todos os municípios. Essas ações se referem à equidade na prestação dos serviços regulares de coleta e transporte de resíduos, à coleta e destinação de resíduos de pneus armazenados nos ecopontos e à coleta porta-a-porta regular da prefeitura de RSD de lixo úmido, coleta de resíduo de poda e varrição e resíduo de saúde.

As outras 7 ações se referem à estação de tratamento de efluentes, à norma de monitoramento do sistema de limpeza urbana, ao programa de coleta em assentamentos não urbanizados e de ocupações precárias, à pré-triagem de RCC e transbordo dos ecopontos; Implementar rede de PEVs (parceria do Consórcio com setor privado), às unidades receptoras de resíduos licenciadas ambientalmente e ao programa de educação ambiental (para redução na geração).

Tabela 48 - Conjunto de Ações Estruturantes do Consórcio por Municípios

Municípios	Construir instalações para armazenamento de RCC	Construir instalações para tritura de madeira	Construir instalações para compostagem de matéria orgânica	Construir aterro sanitário	Construir biodigestores anaeróbios	Construir estação de tratamento de efluentes	Implementar biblioteca amigável digital das normas existentes	Estabelecer plano de gestão de resíduos para o consórcio	Instituir programa de educação ambiental para coleta seletiva	Estabelecer programa de educação ambiental (para consumo responsável)
Americana	-	Triturador de madeira	em projeto	-	-	1 ETE Aeróbico	-	Plano Municipal de Resíduos	-	-
Hortolândia	Possui Usina de RCC	-	-	-	-	1 ETE Aeróbico	-	Plano Municipal de Resíduos	-	Rede municipal
Monte Mor	-	-	-	-	-	1 ETE Aeróbico	-	-	Existe na Rede municipal de ensino	Rede municipal
Nova Odessa	-	Triturador de podas	Possui	-	-	1 ETE Aeróbico e 1 em construção	-	-	Existe na Rede municipal de ensino	Rede municipal
Sumaré	-	Triturador de podas	Possui	-	-	1 ETE Aeróbico	-	-	Programa Coleta seletiva parcial	Projeto Semear
Santa Bárbara D'Oeste	-	-	-	SIM	-	-	-	-	-	-

Municípios	Criar normas para regulamentar a atividade dos caçambeiros	Instituir ato normativo para utilização de material da construção civil em obras de infra-estrutura	Estabelecer norma de monitoramento do sistema de limpeza urbana	Criar Projeto de Lei que reconheça óleo como resíduo e para reciclagem do mesmo (domicílios e comércio)	Criar legislação que permita a existência de Centros de recepção dos resíduos gerados nos municípios - agrupamento dos municípios por regiões ou microrregiões	Integrar e articular os municípios integrantes do consórcio para receberem lixo de vizinhos	Integrar o plano de gestão do Consórcio aos Planos Municipais de Saneamento
Americana	Possui normas regulamentadoras	-	Fiscalização e disque denúncia	Possui lei municipal	-	-	-
Hortolândia	Possui lei para caçambeiros	-	Executado pelas sub-regionais	-	-	-	-
Monte Mor	-	-	Disque reclamação	-	-	Sinalização positiva do Prefeito	-
Nova Odessa	Possui normas regulamentadoras	-	Fiscais	-	-	Sinalização positiva do Prefeito	-
Sumaré	-	-	Fiscalização regional e ouvidoria	Lei não regulamentada	-	-	-
Santa Bárbara D'Oeste	-	-	-	Lei municipal	-	-	-

Municípios	Estimular a constituição e a gestão dos pelotões Ambientais da Guarda Municipal	Garantir o direito de toda população à equidade na prestação dos serviços regulares de coleta e transporte de resíduos	Elaborar pesquisa periódica de opinião pública sobre o serviço de limpeza	Cadastrar caçambeiros (central única de triagem e processamento)	Estudar a viabilidade de implantação o do aterro sanitário do consórcio	Contratar empresa para coleta e destinação de resíduos especiais armazenados nos ecopontos (pneus, pilhas, baterias, lâmpadas)	Instituir o programa de reaproveitamento de resíduos da construção civil	Criar central de armazenamento e manejo de materiais da construção civil	Contratar temporária de aterro em operação para uso do consórcio	Ampliar a coleta porta-a-porta regular da prefeitura de RSD (lixo úmido), coleta de RPV e RSS
Americana	Existência de Guarda de proteção ambiental	100% da coleta	-	-	-	Pneus	-	-	-	Coleta regular
Hortolândia	Existência de Guarda Municipal	100% da coleta	-	Possui cadastro	-	Pneus	Usina de RCC	-	-	Coleta regular
Monte Mor	-	100% da coleta	-	-	-	Pneus	-	-	-	Coleta regular (RSD, RPV e RSS)
Nova Odessa	-	100% da coleta	-	Possui cadastro	-	Pneus	-	-	-	Coleta regular
Sumaré	-	100% da coleta	-	-	-	Pneus	-	-	-	Coleta regular
Santa Bárbara D'Oeste	Existência de Guarda de proteção ambiental	100% da coleta	-	Possui cadastro	Estudo contratado	Pneus	Apenas os RCC gerados pela Prefeitura e DAAE são processados e reutilizados nas áreas rurais	-	-	Coleta regular



Laboratório de estudos sobre Sustentabilidade socioambiental e Redes Técnicas

6.3.2 Diretrizes para Plano de Gestão

A obrigatoriedade de incorporar as cooperativas/associações de catadores de materiais recicláveis no processo de gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos e a vontade regional de avaliar a viabilidade do uso de incineração constituíram as alternativas para os cenários propostos. A FOFA utilizada permitiu avaliar a viabilidade dos dois cenários (Figuras 61 e 62).

MATRIZ FOFA – CENÁRIO COM Incinerador e SEM Incinerador		
	Forças	Fraquezas
Ambiente Interno	- Existência de Usina de RCC - Existência de Coleta Seletiva - Programas de Educação Ambiental - Existência de cooperativas/catadores - Existência de ecopontos - Existência de Centros de Educação Ambiental - Cooperativas licenciadas - Existência de cadastro de caçambeiros - Trabalhar a noção de responsabilidade sobre o bem público - Existência de área para aterro - Compostagem com triturador 100% dos RSD coletados regularmente 100% da coleta de RSS - Existência de pelotões ambientais nas guardas municipais - Existência de coleta em áreas rurais e em processo de urbanização - Existência de sistema de monitoramento - Capilaridade na malha viária - Existência de aterro licenciado - Existência de legislação - Produção de adubo orgânico - Garantia de continuidade (política/consórcio) - Biogás 23. Diminuição de área para aterro 24. Área para instalação de usina 25. Aproveitamento de energia	- Abordagem Assistencialista (catador/cooperativa) - Cooperativas desestruturadas - Diminuição do material reciclável - Falta de caracterização do resíduo (gravimetria) - Não há plano logístico de transporte - Educação ambiental pouco abrangente - Desorganização do programa de coleta seletiva em relação aos catadores - Não há número de ecopontos suficientes - Falta programa de reaproveitamento de RCC - Ausência de indicador de satisfação sobre serviço de limpeza - Falta fiscalização - Legislação municipal não comum aos 6 municípios 13. Incentivo ao consumo 14. Falta de recurso 15. Aumento do consumo de água

Figura 61 – Matriz FOFA dos cenários desejáveis

	Oportunidades	Ameaças
Ambiente Externo	1. Consórcio intermunicipal para manejo de resíduos sólidos 2. Política Nacional de Resíduos Sólidos (força de lei) 3. Parceria com movimento nacional de catadores/incubadoras 4. Criação de taxa de lixo 5. Criação de Plano Integrado de Resíduos Sólidos do Consórcio 6. Legislação Estadual de Resíduos 7. Programa Município Verde-Azul 8. Atuação do Estado 9. Fontes de recursos específicos 10. Custo alto do incinerador favorece aterro	1. Passivos Ambientais 2. Catador autônomo fora do sistema 3. Área contaminada por RCC 4. Oscilação dos valores de recicláveis 5. População não faz separação do lixo 6. Existência de empresas concorrentes à cooperativas 7. Descarte irregular 8. Falta de recurso

Figura 62 – Matriz FOFA dos cenários desejáveis

Ao levantar as potencialidades (força e oportunidade) e fragilidades (fraqueza e ameaça) dos dois cenários, a principal diferença está relacionada ao alto custo de implantação e manutenção do incinerador, bem como seu consumo elevado de água, recurso escasso na região. Além disso, as cooperativas/associações de catadores de materiais recicláveis ou estarão subordinadas a comercializar a maior parte do material segregado para alimentar o incinerador ou ele se inviabiliza. Uma opção não explorada neste trabalho é o uso exclusivo da incineração para geração de energia a partir da matéria orgânica.

6.3.3 Esboço Operacional

A implementação do Consórcio Intermunicipal de Gestão dos Resíduos Sólidos da RMC Oeste deverá contar com um conjunto de sistemas operacionais interligados sujeitos a controle social permanente (Quadro e Figura 63).

Tabela 49 – Sistemas componentes do Consórcio RMC Oeste

Planejamento, Monitoramento e Avaliação
Educação Ambiental
Finanças
Logística (coleta normal e coleta seletiva)
Logística Reversa
Fiscalização
Destinação Ambientalmente Adequada

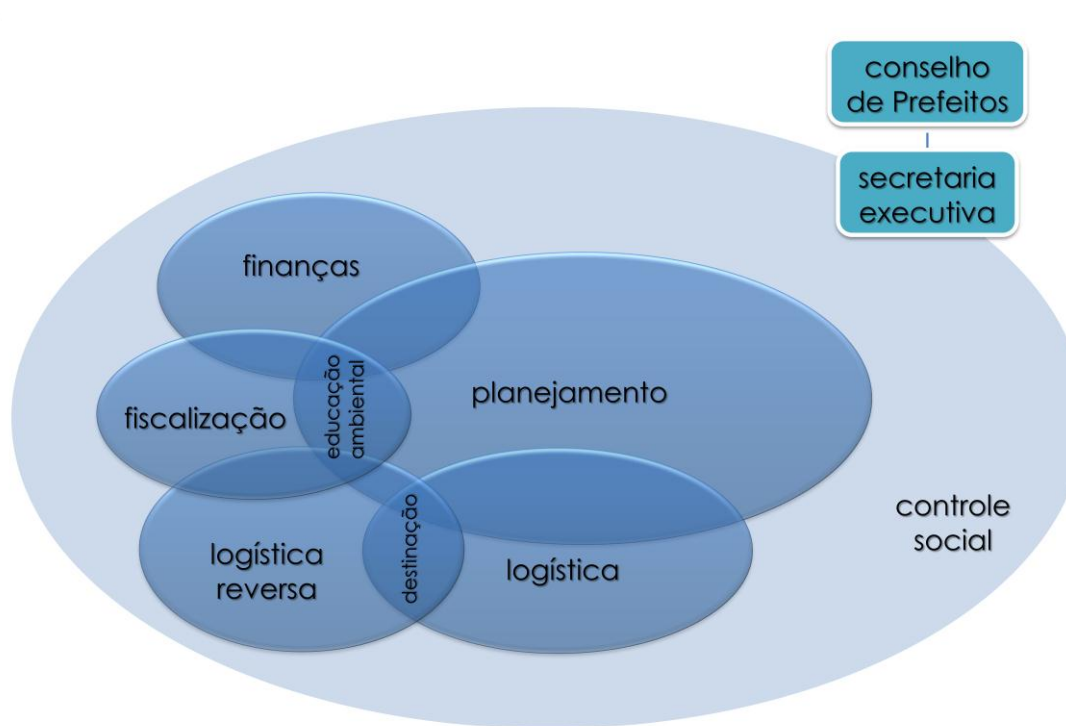


Figura 63 Representação do quadro operacional do Consórcio

Cada sistema possui uma ação imediata que pode assumir nas potencialidades e fraquezas apontadas, segundo as Figuras 64 a 67.

FORÇAS	
PLANEJAMENTO	2. Existência de Coleta Seletiva 6. Existência de Centros de Educação Ambiental 7. Cooperativas licenciadas 8. Existência de cadastro de caçambeiros 12. 100% dos RSD coletados regularmente 13. 100% da coleta de RSS 15. Existência de coleta em áreas rurais e em processo de urbanização 19. Existência de legislação 21. Garantia de continuidade (política/consórcio) 25. Aproveitamento de energia
FINANÇAS	
FISCALIZAÇÃO	14. Existência de pelotões ambientais nas guardas municipais 16. Existência de sistema de monitoramento
LOGÍSTICA	4. Existência de cooperativas/catadores 5. Existência de ecopontos 12. 100% dos RSD coletados regularmente 17. Capilaridade na malha viária
LOGÍSTICA REVERSA	
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	3. Programas de Educação Ambiental 9. Trabalhar a noção de responsabilidade sobre o bem público
DESTINAÇÃO	1. Existência de Usina de RCC 10. Existência de área para aterro 11. Compostagem com triturador 18. Existência de aterro licenciado 20. Produção de adubo orgânico 22. Biogás 23. Diminuição de área para aterro 24. Área para instalação de usina
CONTROLE SOCIAL	9. Trabalhar a noção de responsabilidade sobre o bem público

Figura 64 Potencialidades para os sistemas de gestão do Consórcio

FRAQUEZAS	
PLANEJAMENTO	1. Abordagem Assistencialista (catador/cooperativa) 3. Diminuição do material reciclável 4. Falta de caracterização do resíduo (gravimetria) 7. Desorganização do programa de coleta seletiva em relação aos catadores 9. Falta programa de reaproveitamento de RCC 12. Legislação municipal não comum aos 6 municípios 15. Aumento do consumo de água
FINANÇAS	14. Falta de recurso
FISCALIZAÇÃO	11. Falta fiscalização
LOGÍSTICA	2. Cooperativas desestruturadas 5. Não há plano logístico de transporte 8. Não há número de ecopontos suficientes
LOGÍSTICA REVERSA	13. Incentivo ao consumo
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	6. Educação ambiental pouco abrangente 13. Incentivo ao consumo 15. Aumento do consumo de água
DESTINAÇÃO	
CONTROLE SOCIAL	10. Ausência de indicador de satisfação sobre serviço de limpeza

Figura 65 Fragilidades para os sistemas de gestão do Consórcio

OPORTUNIDADES

PLANEJAMENTO	1. Consórcio intermunicipal para manejo de resíduos sólidos 2. Política Nacional de Resíduos Sólidos 3. Parceria com movimento nacional de catadores/incubadoras 5. Criação de Plano Integrado de Resíduos Sólidos do Consórcio 6. Legislação Estadual sobre Resíduos Sólidos 7. Programa Município Verde-Azul 8. Atuação do Estado
FINANÇAS	4. Criação de taxa de lixo 9. Fontes de recursos específicos 10. Custo alto do incinerador favorece aterro
FISCALIZAÇÃO	8. Atuação do Estado
LOGÍSTICA	
LOGÍSTICA REVERSA	
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
DESTINAÇÃO	10. Custo alto do incinerador favorece aterro
CONTROLE SOCIAL	

Figura 66 - Potencialidades para os sistemas de gestão do Consórcio

AMEAÇAS

PLANEJAMENTO	1. Passivos Ambientais 2. Catador autônomo fora do sistema 3. Área contaminada por RCC 6. Existência de empresas concorrentes a cooperativas
FINANÇAS	4. Oscilação dos valores de recicláveis 8. Falta de recurso
FISCALIZAÇÃO	3. Área contaminada por RCC 7. Descarte irregular
LOGÍSTICA	6. Existência de empresas concorrentes à cooperativas
LOGÍSTICA REVERSA	
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	5. População não faz separação do lixo
DESTINAÇÃO	
CONTROLE SOCIAL	5. População não faz separação do lixo

Figura 67 - Fragilidades para os sistemas de gestão do Consórcio ameaça

Todos os municípios possuem expertise para contribuir com a estruturação de cada um destes sistemas. Por isso o corpo técnico-político propôs um cronograma para constituir a primeira estrutura funcional deste Consórcio.

PERÍODO [DIAS]	ATIVIDADES
60	Corpo Técnico-Político: esclarecimentos e capilarização do Consórcio em cada Prefeitura; Prefeitura: análise das diretrizes e organização apresentadas
90	Estruturação da equipe técnica executiva do Consórcio; Início do processo participativo de construção do Plano Diretor de Resíduos Sólidos
180	implementação do Plano Diretor de Resíduos Sólidos

Referencias Bibliográficas

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (1998) NBR 14.166: Rede de referência cadastral municipal, Norma Técnica Brasileira, Rio de Janeiro.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) NBR 10.004: Resíduos sólidos - Classificação, Norma Técnica Brasileira, Rio de Janeiro.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) NBR 10.007: Amostragem de Resíduos Sólidos, Norma Técnica Brasileira, Rio de Janeiro.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (1993) NBR 12.808: Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação, Norma Técnica Brasileira, Rio de Janeiro.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (1997) NBR 13.853: Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes –Requisitos e métodos de ensaio, Norma Técnica Brasileira, Rio de Janeiro.
- ACSELRAD, Henri “Desregulamentação, contradições espaciais e sustentabilidade urbana” in Revista Paranaense de Desenvolvimento nº 107 Curitiba, 2004.
- AGOSTINHO, J. C. P. (2007) Gestão municipal com o uso de geotecnologias, **Dissertação (Mestrado)**, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BIC GROUP LTDA., 2010. Acessado em 30 de junho de 2010 em: http://www.winderickx.pl/en/manufacturer_company.php
- BAERE, L.; MEENEN, P.V.; DEBOOSERE, S. & VERSTRAETE, W., 1984. ANAEROBIC FERMENTATION OF REFUSE. IN: *RESOURCES AND CONSERVATION*.14: 295-308.
- BIDONE, FRANCISCO ANTÔNIO (COORD). RESÍDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DE COLETAS ESPECIAIS: ELIMINAÇÃO E VALORIZAÇÃO – REDE COOPERATIVA DE PESQUISAS (PROSAB), 2001. DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.FINEP.GOV.BR/PROSAB/PRODUTOS.HTM](http://WWW.FINEP.GOV.BR/PROSAB/PRODUTOS.HTM). ACESSO EM 21/07/2010.
- BOGNER, J.E., 2005. From waste to resources: the evolution of waste management in Europe. In: LECHNER, P. (Ed.), 2005, *Waste Management in the Focus of Controversial Interests, 1st BOKU Waste Conference Proceedings*. Facultas Verlag Publisher, ISBN 3-85076-721-3, p. 14–22.
- BRUMMELER, E.; KOSTER, I.W. & ZEEVANKINK, J.A., 1986. Biogas Production from the Organic Fraction of Municipal Solid Waste by Anaerobic Digestion. In: *3th International Symposium – MER3 – Materials and Energy from Refuse*. Belgica, 1986.
- BUENO, Laura M.M. & CYMBALISTA, Renato orgs. – “Planos Diretores Municipais: novos conceitos de planejamento territorial” São Paulo 2007 ed. Anna Blume.
- BRASIL, 2010. “Legislação de Direito Ambiental”. São Paulo, 3 ed. Editora Saraiva.
- BRASIL, 2010. “Constituição da República Federativa do Brasil”. São Paulo, 36 ed. Editora Saraiva.
- Brasileiro, L. A. & Lacerda, M. G Análise do uso de SIG no roteamento dos veículos de coleta de resíduos sólidos domiciliares. Eng. sanit. ambient Vol.13 - Nº 4 - out/dez 2008, 356-360 Recebido: 29/06/07 Aceito: 07/10/08
- BROLLO, M. J. *Metodologia automatizada para seleção de áreas para disposição de resíduos sólidos. Aplicação na região metropolitana de Campinas (SP)*. Tese de doutoramento. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2001.

- CANO, Wilson. & BRANDÃO, Carlos - "A região metropolitana de Campinas: urbanização, economia, finanças e meio ambiente" Campinas 2002 Ed. UNICAMP.
- CASTELLS, Manuel "A sociedade em rede" São Paulo: Editora Paz e Terra 2003
- CETESB "Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2009". São Paulo: CETESB 2010
- CUNHA, Barbieri Claudio. Aspectos Práticos da Aplicação de Modelos de Roteirização de Veículos a Problemas Reais. Departamento de engenharia de transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- CBH-PCJ – "Programa de Investimentos para a Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí" São Paulo: Consórcio Figueiredo Ferraz COPLASA, 1999
- _____ "Plano de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba Capivari e Jundiaí 2008-2020" – Relatório 7 – S.Paulo, 2010 COBRAPE pdf.
- COIMBRA LUZ, M.I.S., 1997. *Opções de tratamento de cinzas de incineração de resíduos sólidos urbanos (CIRSU) uma perspectiva de gestão*. Dissertação submetida para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, ramo de Gestão e Tratamento de Resíduos Industriais. Departamento de Engenharia Metalúrgica, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal.
- COSSU, R. & PIOVESAN E., 2007. Modern strategies in waste management for sustainability and control of global climate change. In: *Sardinia 2007 Proceedings, Eleventh International Waste Management and Landfill Symposium*. CISA Publisher, ISBN: 978-88-6265-003-8.
- COSSU, R., 2009. Driving forces in national waste management strategies. In: *Waste Management* 29, p. 2797–2798.
- COSTA, D. C. (2001) Diretrizes para elaboração e uso de bases cartográficas no planejamento municipal: urbano, rural e transportes, **Tese (Doutorado)**, Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ERKMAN, S., FRANCIS, C. & RAMASWAMY, R., 2001. *Industrial Ecology: An agenda for the long-term evolution of the industrial system*. Institute for Communication and Analysis of Science and Technology (ICAST): Switzerland.
- DELUQUI, K.K. Roteirização para veículos de coleta de resíduos sólidos domiciliares utilizando um sistema de informação geográfica – SIG. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. 218 p. São Carlos. 1998.
- DEMANTOVA Graziella C. – "Redes Técnicas Ambientais diversidade e conexões entre pessoas e lugares" Tese de Doutorado (s/ ed.) FEC UNICAMP Campinas, 2009
- DEMLINER, Karine S., 2008. "Água e Saneamento Básico: regime jurídico e marcos regulatórios no ordenamento brasileiro". Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora.
- EMPLASA – "Plano Diretor de Gestão dos Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas" Campinas, 2009 Agência Metropolitana de Campinas / pps
- EUROPEAN COMMISSION, 2006. Integrated Pollution Prevention and Control: reference document on the Best Available Techniques for waste incineration. Acessado em 30 de junho de 2010 em: http://aida.ineris.fr/bref/bref_anglais/wi_bref_0806.pdf
- FERNANDES, Ari V. - "Configurações Habitacionais das Classes Trabalhadoras na Cidade de São Paulo" - dissertação de mestrado (mimeo) FAUUSP S.Paulo 1983.
- _____ "Urbanização ve

- rsus Recursos Hídricos na Bacia do Piracicaba” – Tese de Doutorado (s/ ed.) FAUUSP S.Paulo, 2004.
- FIORILLO, Celso A. P, 2010. “Curso de Direito Ambiental Brasileiro”. São Paulo, 11 ed. Editora Saraiva.
- FORTUNE TREE ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2010. Acessado em 30 de junho de 2010 em: http://www.fortunetree.com.sg/project_plan_three.php?lang=en
- FRANCIOLI, Priscila A. P “O Direito Ambiental na Sociedade de Risco” Disponível em <http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/discursojuridic/article/view/188>. Acesso em 11 de agosto de 2010.
- FROSCH, R.A. & GALLOPOULOS, N., 1989. Strategies for manufacturing. In: *Scientific American*, 261(3):144-152
- IPT e CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2. ed. São Paulo. Ed. IPT, 370 p. 2000.
- HADDAD, Fernando. Hay que ser solidario pero sin perder la combatividad jamás. In. MELLO, Sylvia Leser de (org.). Economia Solidária e autogestão: encontros internacionais. São Paulo: NESOL-USP, ITCP-USP, PW, 2005. 7p.
- HOSKINSON GROUP, 2010. Acessado em 30 de junho de 2010 em: <http://www.hoskinsongroup.com/PT/Bem-vindo.html>
- MACHADO, Paulo A. L, 2010. “Direito Ambiental Brasileiro”. São Paulo, 18 ed. Malheiros Editores.
- MARINHO, M.; KIPERSTOK, A., 2001. Ecologia Industrial e prevenção da poluição: uma contribuição ao debate regional. In: *Bahia Análise & Dados*. Salvador, v. 10, n. 4, p. 271-279.
- MELLO, Celso A. B, 2010. “Curso de Direito Administrativo”. São Paulo, 27 ed. Malheiros Editores.
- MUKAI, Toshio, 2005. “Direito Ambiental Sistematizado”. Rio de Janeiro, 5 ed.: Editora Forense Universitária.
- _____, 2006. “Direito Urbano e Ambiental”. Belo Horizonte, 3ed. :Editora Fórum.
- _____, 2009. “Saneamento Básico Diretrizes Geras – Comentários à Lei 11.445 de 2007”. São Paulo: Editora Saraiva.
- PEREIRA, A.S., LIMA, J.C.F. & RUTKOWSKI, E.W., 2007. Ecologia Industrial no Brasil: uma discussão sobre as abordagens brasileiras de simbiose industrial. In: *Anais do IX ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente*, Curitiba/PR, Brasil.
- PINHEIRO, Carla, 2008. “Direito Ambiental”. São Paulo: Editora Saraiva.
- REIS, Nestor Goulart – “Notas sobre urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano”, São Paulo, 2006 Via das Artes.
- RODRIGUES, Marcelo A, 2005. “Elementos de Direito Ambiental”. 2ed. São Paulo: Revista dos Tribunais.
- _____, 2002. “Instituições de Direito Ambiental”. São Paulo: Max Limonad.
- ROSA, Márcio F. E, 2005. “Direito Administrativo”. São Paulo, 7ed.: Editora Saraiva.
- ROVIRIEGO, L.F.V. Proposta de uma metodologia para a avaliação de sistemas de coleta seletiva de resíduo sólidos domiciliares. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos.191 p. São Carlos. 2005.
- RUTKOWSKI, Emilia V. & OLIVEIRA, Ernestina Gomes. “A gestão das águas paulistanas” in Bacia Hidrográfica & Bacia Ambiental. São Paulo 1999 SABESP.

- SANTOS, Milton & SILVEIRA, Maria Laura – “O Brasil território e sociedade no início do século XXI” Rio de Janeiro, 2001 Ed. Record.
- SILVA, José A., 2000. “Curso de Direito Constitucional Positivo”. São Paulo, 18 ed.: Malheiros Editores
- SPAREMBERGER, Raquel F. L. & PAVIANI, Jayme orgs., 2006. “Direito Ambiental: um olhar para a cidadania e sustentabilidade planetária.” Caxias do Sul: Educs.
- SYSAV SOUTH SCANIA WASTE COMPANY, 2010. Acessado em 30 de junho de 2010 em: <http://www.sysav.se/Templates/FtgIntro.aspx?id=5184>
- VILELA JR, A.; RIBEIRO, F.M.G. & PEREIRA, A.S., 2007. A Ecologia Industrial no Contexto das Políticas Públicas de Meio Ambiente: uma discussão preliminar sobre as oportunidades e limites da incorporação da ecologia industrial à gestão pública do meio ambiente. In: *Proceedings of the 1st International Workshop on Advances in Cleaner Production*. São Paulo, SP : Editora da UNIP, p. 141.
- WORLD BANK, 2005. *Waste Management in China: Issues and Recommendations. Urban Development Working Papers East Asia Infrastructure Department World Bank, Working Paper No. 9, May 2005.* (<www.emcc.cn/old/classweb/China-Waste-Management.pdf>) Acessado em 16 de junho de 2010.
- SINGER, P. & SOUZA, A. R. Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas populares: contribuição para um modelo alternativo de geração de trabalho e renda. In: *economia solidária no Brasil: a autogestão como resposta ao desemprego*. São Paulo: Contexto, 2003

ANEXOS

7 ANEXOS

7.1 Anexo 1: FONTE DE RECURSOS FINANCEIROS

A indisponibilidade de recursos financeiros para investimento no município de Rio Negro, enseja a necessidade de se buscar convênios/financiamentos nas esferas estadual e federal, através da SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente, dos Ministérios, BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social e parcerias com a iniciativa privada.

Para adquirir recursos de equipamentos relacionados a resíduos sólidos como, centrais de triagem e compostagem a seguir são descritos algumas possíveis fontes de financiamento disponibilizadas por bancos oficiais ou privados e organismos internacionais para projetos tecnológicos e científicos.

TABELA 64: FONTE DE FINANCIAMENTO – BID BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO

Nome da Instituição:	BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento
Cidade:	Brasília
Endereço:	Setor de Embaixadas Norte, Quadra 802, Conjunto F - Lote 39, Asa Norte - CEP 70.800-400
Tel.:	(061) 317-4000
Fax:	(061) 321-3112
Objetivos:	O Banco Interamericano de Desenvolvimento ajuda a promover o desenvolvimento econômico e social sustentável na América Latina e no Caribe mediante suas operações de crédito, liderança em iniciativas regionais, pesquisa e atividades, institutos e programas de disseminação de conhecimentos. O Banco apóia os países membros mutuários da América Latina e do Caribe na formulação de políticas de desenvolvimento, além de oferecer financiamento e assistência técnica visando ao crescimento econômico sustentável do ponto de vista ecológico e maior competitividade, à maior igualdade social e redução da pobreza, à modernização do estado e à promoção do livre comércio e da integração regional.
Site	http://www.iadb.org

Fonte: ECOTECNICA, 2008

Cidade:	Brasília
Endereço:	Setor Comercial Norte, Quadra 2, Lote A, Edifício Corporate Financial Center Salas 303/4 - CEP 70712-900
Tel.:	(061) 329-1000
Fax:	(061) 329-1010
Objetivos:	O Banco Mundial é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, proporcionando cerca de US\$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco usa os seus recursos financeiros, o seu pessoal altamente treinado e a sua ampla base de conhecimentos para ajudar cada país em desenvolvimento numa trilha de crescimento estável, sustentável e equitativo. O objetivo principal é ajudar as pessoas mais pobres e os países mais pobres. O Banco também ajuda os países a atrair e reter investimento privado. Com o apoio do Banco - tanto empréstimos quanto assessoramento - os governos estão reformando as suas economias, fortalecendo sistemas bancários, e investindo em recursos humanos, infra-estrutura e proteção do meio ambiente, o que realça a atração e produtividade dos investimentos privados.
Site	http://www.worldbank.org

Fonte: ECOTECNICA, 2008

TABELA 66: FONTE DE FINANCIAMENTO – BNDES BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL

Nome da Instituição:	BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social
Cidade:	Rio de Janeiro
Endereço:	Av. República do Chile, 100
Tel.:	(021) 277-7447 / 277-6978
Fax:	(021) 262-7202
Objetivos:	O BNDES é um órgão vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e tem como objetivo apoiar empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento do país. Desta ação resultam a melhoria da competitividade da economia brasileira e a elevação da qualidade de vida da sua população. O BNDES vem financiando os grandes empreendimentos industriais e de infra-estrutura tendo marcante posição no apoio aos investimentos na agricultura, no comércio e serviço e nas micro, pequenas e médias empresas, e aos investimentos sociais, direcionados para a educação e saúde, agricultura familiar, saneamento básico e ambiental e transporte coletivo de massa. Suas linhas de apoio contemplam financiamentos de longo prazo e custos competitivos, para o desenvolvimento de projetos de investimentos e para a comercialização de máquinas e equipamentos novos, fabricados no país, bem como para o incremento das exportações brasileiras. Contribui, também, para o fortalecimento da estrutura de capital das empresas privadas e desenvolvimento do mercado de capitais.
Site	http://www.bndes.gov.br

Fonte: ECOTECNICA, 2008

TABELA 67: FONTE DE FINANCIAMENTO – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Nome da Instituição:	Caixa Econômica Federal
Cidade:	Rio de Janeiro
Endereço:	Av. Rio Branco, 174
Tel.:	Capital - (021) 532-2728 / Interior - 0800.22.2728
Objetivos:	Através do programa Saneamento para Todos, que utiliza recursos do FGTS, a linha de financiamento para resíduos sólidos permite ao município propor projetos nesta área.
Site	http://www.cef.gov.br/index.htm

Fonte: ECOTECNICA, 2008

7.2 Anexo 2: QUESTIONÁRIOS – COLETA DE INFORMAÇÕES

Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, 12 de fevereiro de 2010.

Excelentíssimo Senhor Prefeito _____

Prefeitura Municipal de _____

Solicitamos que nos seja encaminhado os seguintes dados:

- Planos Diretores e seus Cadernos
- Especificidades técnicas dos Contratos firmados entre a prefeitura municipal e as empresas de tratamento de resíduos sólidos
- Lei Orgânica
- Leis específicas municipais afetadas aos Resíduos Sólidos, Meio Ambientes e catadores.
- Ortofotocartas fornecidas pelo Governo do Estado de São Paulo (Nova Odessa, Hortolândia, Americana, Santa Bárbara D’Oeste)
- Dados dos procedimentos dos catadores de materiais recicláveis

Informações sobre os Catadores de Materiais Recicláveis		
Secretaria/Órgão do Governo que dialoga com os catadores		
Sucateiros		localização
Grupos de catadores		localização
Cooperativas		
Secretaria/Órgão do Governo que dialoga com as cooperativas		
N. cooperativas		
N. associados/cooperados		
Está em processo de incubação?		
Escolaridade dos associados/cooperados		
Material reciclado		
Forma de comercialização		
Legalização		
Licença ambiental		
Relação com a comunidade		
Infra-estrutura das cooperativas		
Equipamentos		
Instalações		
Dimensão da área		
Destinação de rejeitos		
Materiais de Proteção		

Relação com a comunidade		
Coleta Seletiva		
Quem faz	Prefeitura	Entidades privadas
Nível de Abrangência		
Destinação		

- Dados dos procedimentos dos Resíduos Sólidos:

Resíduos Sólidos Domésticos
volume diário produzido (m ³ /dia)
volume mensal produzido (m ³ /mes)
peso diário produzido (ton/dia)
peso mensal produzido (ton/mes)
densidade
frequência de coleta
rotas de coleta e distâncias percorridas
total de horas de coleta e destinação
tipo de veículo de
capacidade do veículo coletor (volume e peso)
tipo de combustível do veículo coletor
tipo de destinação final da coleta
custo da coleta e da destinação (ton ou Km rodado)
legislação municipal específica
volume diário produzido (m ³ /dia)
volume mensal produzido (m ³ /mes)
Resíduos sólidos recicláveis
Tipos de resíduos recuperados
volume diário recuperado (m ³ /dia)
volume mensal recuperado (m ³ /mes)
peso diário recuperado (ton/dia)
peso mensal recuperado (ton/mes)
frequência de coleta
rotas de coleta e distâncias percorridas
total de horas de coleta e destinação
tipo de veículo de coleta
capacidade do veículo coletor (volume e peso)
tipo de combustível do veículo coletor
tipo de destinação final da coleta
custo da coleta e da destinação (ton ou Km rodado)
área de triagem
número de cooperativas de reciclagem
legislação municipal específica
Resíduos de Poda e Varrição/ Compostáveis
volume diário produzido (m ³ /dia)
volume mensal produzido (m ³ /mes)

peso diário produzido (ton/dia)
peso mensal produzido (ton/mes)
frequencia de coleta
rotas de coleta e distâncias percorridas
total de horas de coleta e destinação
tipo de veículo de coleta
capacidade do veículo coletor (volume e peso)
tipo de combustível do veículo coletor
tipo de destinação final da coleta
custo da coleta e da destinação (ton ou Km rodado)
legislação municipal específica
Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde
Classificação dos resíduos produzidos
volume diário produzido (m ³ /dia)
volume mensal produzido (m3/mes)
peso diário produzido (ton/dia)
peso mensal produzido (ton/mes)
frequencia de coleta
rotas de coleta e distâncias percorridas
total de horas de coleta e destinação
tipo de veículo de coleta
capacidade do veículo coletor (volume e peso)
tipo de combustível do veículo coletor
tipo de destinação final da coleta
custo da coleta e da destinação (ton ou Km rodado)
legislação municipal específica
Resíduos de Construção Civil
volume diário produzido (m ³ /dia)
volume mensal produzido (m3/mes)
peso diário produzido (ton/dia)
peso mensal produzido (ton/mes)
Densidade
frequencia de coleta
rotas de coleta e distâncias percorridas
total de horas de coleta e destinação
tipo de veículo de coleta
capacidade do veículo coletor (volume e peso)
tipo de combustível do veículo coletor
tipo de destinação final da coleta
custo da coleta e da destinação (ton ou Km rodado)
legislação municipal específica
Transito e Transporte de Resíduos no município
legislação municipal específica
restrições ou normas ambientais municipais

7.3 Anexo 3: OFICINAS PARTICIPATIVAS - DETALHAMENTO

O projeto **Elaboração do I Plano Integrado de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas** teve como método AS oficinas participativas.

7.3.1 OFICINA 1

A **OFICINA 1**, realizada no dia 03 de março de 2010, deu início ao primeiro momento. Essa oficina teve como objetivo diagnosticar situações-problema, em especial aquelas que perpassam aos seis municípios integrantes do Consórcio. A problematização foi construída por tema de análise. Os participantes foram divididos em 3 grupos, que correspondiam às suas áreas de atuação: grupo da limpeza urbana, grupo do meio ambiente; grupo da inclusão social.

Cada participante de cada grupo, primeiramente, escreveu dois problemas pertinentes ao tema e referentes ao seu município. Em seguida, esses participantes passaram a discutir quais problemas eram comuns aos municípios participantes do grupo²⁸. Buscando estabelecer uma relação causal entre os problemas levantados, os participantes foram orientados a colocar as fichas-problema em ordem cronológica. Ao olhar qual problema determina outro problema, foi possível diagnosticar o problema central e suas causas e consequências, formando assim uma árvore de problemas.

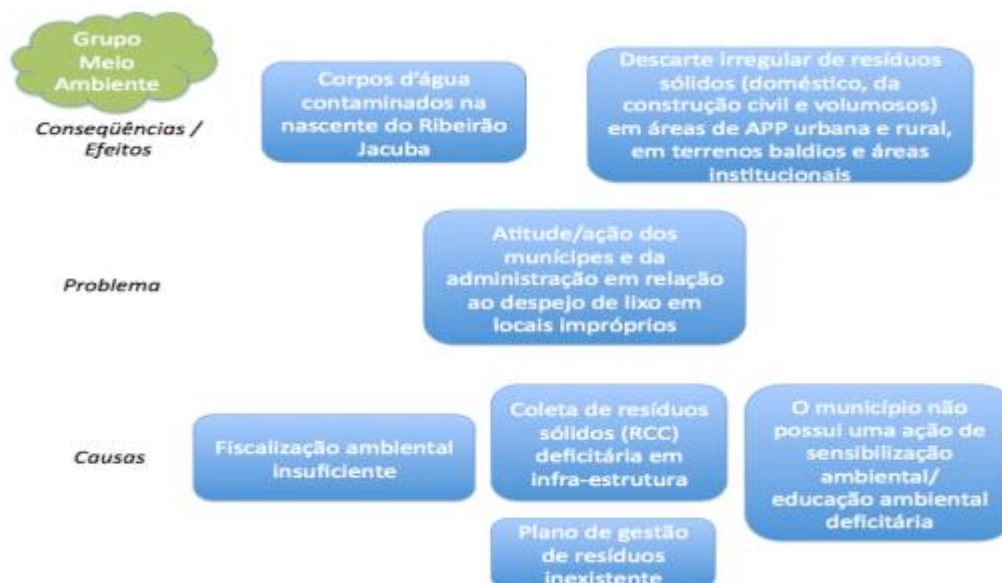
Os problemas centrais foram definidos da seguinte forma:

1. Grupo Meio Ambiente: Atitude dos munícipes e da administração em relação ao despejo de lixo em locais impróprios;
2. Grupo Limpeza Urbana: Condutas diferenciadas para o descarte irregular e programas de coleta seletiva insuficiente;
3. Grupo Inclusão Social: Descaso municipal para com a inclusão econômica dos catadores.

A partir desses problemas, os grupos elaboraram as seguintes árvores de problema:

Grupo Meio Ambiente

²⁸ Ficou acordado que os problemas individuais referentes a apenas um município seriam trabalhados separadamente junto com a equipe técnica.



Fichas descartadas (por serem repetidas ou por serem problemas individuais): Atitude/ação dos munícipes em relação ao despejo de lixo em locais impróprios; Os municípios não têm Plano Diretor municipal; Descarte clandestino de resíduos da construção civil; Fiscalização ambiental; Descarte de resíduos em áreas públicas em bairros periféricos; Descartes de lixo e resíduos da construção civil em áreas de APP, em área urbana e em áreas periféricas; As invasões nas periferias em áreas de APP e os lixos que geram; Descarte de todo tipo de resíduos em terrenos baldios ou em áreas de APP urbana e rural; Despejo de lixo em APP em determinadas áreas (principalmente áreas de periferia).

Análise dos problemas: Os problemas identificados pelos participantes desse grupo se mostraram alinhados. Muitas fichas identificaram descarte ilegal, em especial, de resíduos da construção civil em áreas de APP como um problema.

O segundo grupo elaborou a seguinte árvore:

Grupo Limpeza Urbana

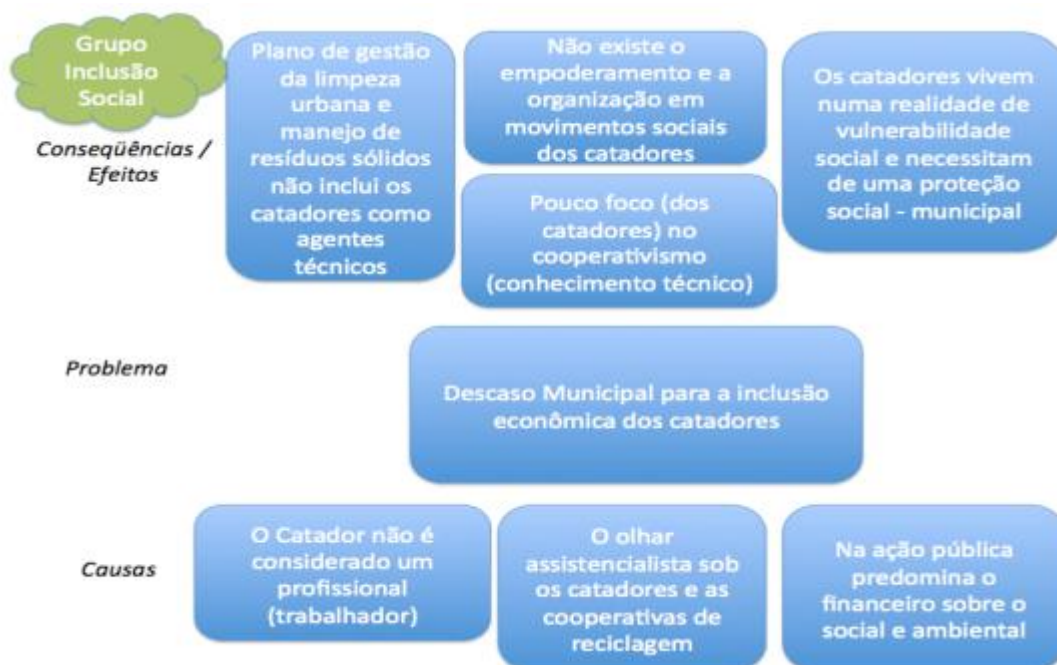


Fichas descartadas (por serem repetidas ou por serem problemas individuais): Local inexistente para deposição dos resíduos no município; O mapeamento e identificação de áreas para descarte de resíduos (A divulgação é insuficiente e afeta o esclarecimento da população de todas as classes); Coleta seletiva e infraestrutura; Anulação de multas para infratores (políticas internas) (as multas são aplicadas relacionadas ao lixo jogado em áreas públicas e essas são anuladas na maioria das vezes); Condutas irregulares de anulação de multas; Localização do destino final; Geração de grande volume de entulhos (resíduos da construção civil, sofás e pneus); Destinação dos resíduos de poda e varrição/compostáveis.

Análise dos problemas: Os problemas levantados nesse grupo foram mais heterogêneos do que os do grupo de meio ambiente. Isso se refere ao fato de que o sistema de limpeza urbana de cada município é mais divergente do que problemas de meio ambiente.

No que se refere ao grupo de inclusão social, os problemas foram estruturados da seguinte forma:

Grupo Inclusão Social



Fichas descartadas (por serem repetidas ou por serem problemas individuais): Diagnóstico da realidade municipal sobre o lixo; Descaso municipal para a inclusão social dos catadores; O fator econômico exerce uma pressão muito grande, e faz com que ele predomine sobre o social e ambiental; Escolaridade baixa e analfabetismo dos catadores; Lixo em bueiros, rios e etc. descartados pelos cidadãos; Desarticulação entre os setores públicos com a coleta seletiva; A coleta seletiva é meramente para cumprir tabela; O presidente da única cooperativa do município explora os cooperados e se vê como dono dela; Inexistência de ação estruturada; Insustentabilidade financeira; Comprometimento.

Análise dos problemas: Os problemas levantados nesse grupo foram significativamente homogêneos. O descaso com a inclusão dos catadores é uma questão central aos municípios.

7.3.2 OFICINA 2

Na **OFICINA 2**, realizada no dia 24 de março de 2010, os participantes continuaram trabalhando com a situação-problema. O objetivo dessa oficina foi a espacialização, em cada município, dos problemas levantados na oficina anterior. Para isso, os grupos temáticos foram retomados. A partir da espacialização individual de cada participante do grupo, o grupo temático montou um mapa de percepção do grupo. Em seguida, cada grupo espacializou o seu mapa individual em um mapa coletivo de sobreposições e complementações de informações. Foi confeccionado o mapa de percepção ambiental da região.

O interessante dessa atividade foi que os participantes se deram conta, no processo de espacialização, de como cada município e seus problemas se relacionam com o município vizinho. Esse exercício facilitou a visualização por parte dos participantes de como seus municípios se relacionam em um dado território.

Para finalizar a oficina 2, foi proposta uma atividade referente aos fluxos de resíduos sólidos. Para isso, os participantes foram re-divididos em grupos, mas dessa vez, não temáticos. Essa re-divisão, ao romper com o olhar por tema, buscou o compartilhamento de visões entre áreas e temas distintos sobre esses fluxos. Essa atividade buscou entender e discutir os fluxos dos resíduos sólidos a partir de três recortes: recolhimento, transbordo e disposição final.

As questões que nortearam a atividade foram: quais são as ações públicas (legislações, programas, etc.)? Quem são os agentes que influenciam este fluxo?

Com a discussão sobre os fluxos dos resíduos sólidos, os grupos espacializaram os fluxos de resíduos sólidos no mapa, assim como, preencheram o quadro abaixo destacando os principais problemas desses fluxos e os agentes que os influenciam (positiva e negativamente).

As perguntas auxiliaram na visualização das informações sobre em quais lugares (regiões) os três recortes são mais problemáticos no território.

Como produto dessa atividade, finalizada no início da terceira oficina (dois grupos não conseguiram apresentar o painel na Oficina 2), seguem os painéis dos três grupos validados após discussão:

FLUXOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

PRINCIPAIS PROBLEMAS / AGENTES [GRUPO 1 – DEPOIS DA DISCUSSÃO]					
Tipo de resíduo sólido	1 Recolhimento	2 Transbordo	3 Destinação	4 Agentes (+/-)	5 Ações Públicas
RSD	Chuvais / Baños s/alfalto Chuvais/ área rural/ estradas	-	-	Falta de qualidade no serviço Empresa contratada	Aplicação de Multas
RSS	-	-	-	-	-
RCC	Recolhimento: comum à todas Prefeituras Descarte em local inadequado (particular) e a Prefeitura tem que recolher.	Monte Mar Sumaré Americana Hortolândia (local não licenciado)	Monte Mar Sumaré Falta de local adequado Descarte em qualquer lugar	Caçambeleros Prefeituras População (-)	Participação n consórcio Disk denúncia Palestra nos bairros e comunidades
R Especiais	R.Esp. – Monte Mar / Nova Odessa Sumaré não faz Coleta (lâmpadas)	Nova Odessa (Pneus) (Espaço físico Pequeno)	-	-	Convênio com empresa para recolhimento
Coleta Seletiva	Monte Mar não tem Sumaré não tem Nova Odessa apenas parcial	-	-	(catadores) Monte Mar resistência ao cooperativismo Sumaré 1 cooperativa desorg. (-)	Nova Odessa ampliação Sumaré e Monte Mar falta de P.P.
RSPV	-	-	Destinação fiata de equipamento para redução de volume (Monte Mar e Sumaré)	-	Providenciando compra de equipamentos

PRINCIPAIS PROBLEMAS / AGENTES [GRUPO 2 – DEPOIS DA DISCUSSÃO]					
Tipo de resíduo sólido	1 Recolhimento	2 Transbordo	3 Destinação	4 Agentes (+/-)	5 Ações Públicas
RSD	Falta asfalto Manutenção caminhão	-	Custo elevado	Coletores População	Forma de contratação dos coletores 13º ↑Carga horária ↓salário Não há valorização dos coletores
RSS	-	-	-	Coletores População	-
RCC	Gerador não faz sua parte, falta de conscientização	Descarte clandestino EcoPonto não funciona (Sumaré) Regionais não funcionam Área não licenciada	Não há área licenciada (Sumaré) Locais inapropriadas	Gerador Caçambelero Prefeitura (Regional)	Legislação específica Falta de incentivo / responsabilidade E.A. Falta org. Coop. Participação consórcio
R Especiais	Fabricantes sem compromisso Entrega voluntária Gerador não colabora, falta de conscientização	Não há divulgação Não há pontos de coleta	Empresa especializada	Óleo cozinha Pneu Pilhas / Baterias (Gerador / Prefeitura / 3º.)	Divulgação pontos Conscientização Responsabilidade dos fabricantes
Coleta Seletiva	Catadores desorganizados Cooperativa ineficientes Não há investimento em logística	Quintal catadores Cooperativa desorganizada, ineficiente	Recicladoras Atravessadores (custos elevados)	(+) e (-) População Catadores Cooperados Instituições Pub/Priv	Legislação específica E.A.
RSPV	Logística	Descarte clandestino falta máquina para tritura	Sem controle Provisório [espera máquina]	População Prefeitura	Conscientização População Compra Máquina

PRINCIPAIS PROBLEMAS / AGENTES [GRUPO 3 – DEPOIS DA DISCUSSÃO]					
Tipo de resíduo sólido	1 Recolhimento	2 Transbordo	3 Destinação	4 Agentes (+/-)	5 Ações Públicas
RSD	Prefeitura/Terceirizada • Pouca frequência * Falta de capacitação dos coletores	-	Aterro Particular Paulínia / custo transporte	Falta de conscientização e colaboração da parte da lei de alguns municípios Municípios conscientes que colaboram e preocupam-se com a destinação correta do lixo	-
RSS	-	-	-	Vigilância Sanitária (+)	Leis Específicas / Fiscalização Trabalhos / Campanhas de conscientização
RCC	Mistura de resíduos	EcoParque Mistura de resíduos Hortolândia não possui	Americana Aterro Particular não aceita resíduos misturados Cacos da C.C.	Caçambeiros (-) (+) Município (-) (+)	Educação Ambiental Parcerias c/ cooperativas e empresas privadas
R Especiais	Hortolândia não tem recolhimento	-	-	Município de forma geral	Vigilância sanitária (+) Ed. Ambiental (+)
Coleta Seletiva	7 a 10% da área tem coleta seletiva	-	-	Catador autônomo não cooperado	Ampliação da coleta e integração do catador no sistema público
RSPV	-	-	-	Prefeitura Tercerizada	-

Vale ressaltar que da discussão dos três grupos sobre os fluxos de resíduos sólidos surgiram alguns problemas comuns. Tais como:

1. Despejo irregular dos resíduos sólidos;
2. Coleta seletiva insuficiente (7-10% nos municípios de Nova Odessa e Hortolândia);
3. Custo elevado no transporte para o aterro;
4. Desvalorização dos profissionais do lixo;
5. Aterro particular com normas restritivas (necessidade de triagem do lixo para entrega ao aterro).

Alguns desses problemas remeteu o grupo aos problemas centrais da primeira oficina.

7.3.3 OFICINA 3

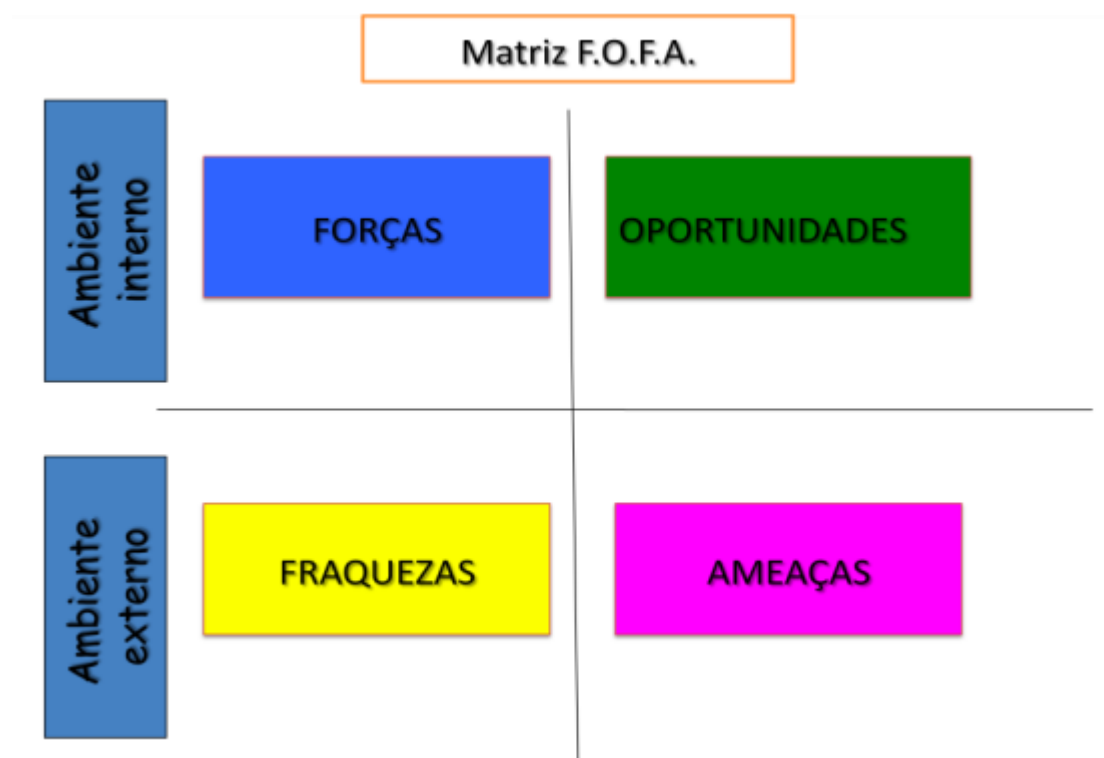
A **OFICINA 3**, realizada no dia 28 de abril de 2010, teve como objetivo finalizar o momento do diagnóstico. Entretanto, buscou dar um passo adiante, ou seja, não apenas problematizar, mas levantar as potencialidades do sistema de limpeza urbana dos municípios. A oficina foi dividida em três fases. A primeira se referiu a apresentação da discussão realizada nas duas primeiras oficinas. Em seguida, os grupos da

oficina 02 apresentaram os painéis sobre fluxos dos resíduos sólidos montados na oficina anterior. A terceira – e última fase – foi composta pela discussão principal desta oficina: a elaboração da matriz FOFA.

A matriz FOFA é uma ferramenta participativa que permite de maneira rápida diagnosticar em uma dada situação as “potencialidades” (Força e Oportunidade) e “vulnerabilidades” (Fraquezas e Ameaças) a serem trabalhadas no processo de planejamento.

Os grupos temáticos se reuniram e determinaram Forças e Fraquezas (influências internas) e Oportunidades e Ameaças (influências externas) que atuam diretamente sobre o fluxo de resíduos sólidos. Abaixo segue o modelo da ferramenta utilizada:

Matriz FOFA



Com o intuito de facilitar a discussão dos grupos, outra ferramenta metodológica utilizada foi o mural de palavras-chaves. Este foi preparado pela equipe técnica com as informações produzidas pelos participantes nas oficinas anteriores. Segue abaixo a lista de palavras-chaves:

Mural de palavras-chaves

Recuperação Ambiental	Controle	Energia	Transbordo	Licenciamento
Educação Ambiental	Poluição	Coleta Regular RCC	Coleta Seletiva Porta-a-Porta	Defesa do Meio Ambiente
Transporte	Movimento Nacional dos Catadores (MNCR)	Limpeza Urbana	Dependência	Geração RPV
Estocagem	Limpeza Urbana	Aterro RCC CEMAR	Cooperativismo	Cursos d'água
Reaproveitamento	Rejeito	Incubação	Fiscalização	Áreas de Preservação Permanente
Aterro inerte RCC	Rotas de coleta	Resíduos Sólidos Urbanos	Custos Coleta	Pilhas Baterias
Resíduos dos Serviços de Saúde - RSS	Destinação RCC	Autonomia	Aterro Municipal	Pneus
EcoPontos	Parceria	Desigualdades Sociais	Aterro Estre	Plano Diretor
Empresas Caçambas	Recicláveis	Gás Natural	Cooperativa	Precariedade
Coleta Seletiva	Resíduos de construção Civil - RCC	Coleta regular	Poda e Variação	Catadores autônomos
Multas	Inclusão	Equipamentos	Saúde	Empresas Sucata
Aterro Desativado	Contaminação	Óleo comestível	Legislação Municipal	Convênios Municipais
Segurança do Trabalho	Assistencialismo	Despejo irregular	Participação Popular	Presença de catadores
Edifícios Comerciais	Áreas verdes	Órgãos Federais	Geração por Habitante	Serviços de Saúde
Bairros Atendidos (Setores)	Trabalho	Reciclagem RCC	Aterro Controlado	Emissão de CO2
Geração de resíduos Ton/Dia	Segregação	Biodegradáveis	Calor do incinerador	Edifícios Públicos
Incineração	Grandes Geradores	Destinação Final	Matéria Orgânica	Compostagem
Passivo Ambiental	Descaso	Consciência	Frequência de coleta	Regional

O intuito dessa atividade foi a elaboração, a partir da matriz de cada grupo, de uma matriz FOFA consolidada (única de todos os grupos). Foram agrupadas as forças, as oportunidades, as fraquezas e as ameaças referentes a todos os municípios. As fichas, que foram reconhecidas pelos grupos como referentes apenas a um município, foram destacadas com o nome do município entre parênteses.

Matriz consolidada

FORÇAS

Existência de Ecopontos de RCC
 Ecopontos como facilitadores da organização de catadores
 Existência de legislação de coleta seletiva
 Promoção da coleta seletiva (exc. Sta. Bárbara e Monte Mor)
 Existência de compostagem (poda / Nova Odessa)
 Reaproveitamento de RCC em Americana
 Incentivo à coleta seletiva alavancando a cidadania
 Existência de programas de ed. Ambiental nas escolas municipais
 Existência de centro de ed. Ambiental
 Legislação ambiental municipal para resíduos sólidos
 Programa de coleta de resíduos: saúde, reciclável, doméstico
 Elaboração do plano municipal de meio ambiente (Sta. Bárbara)
 Política de inclusão social no plano diretor
 Existência de cooperativas de recicláveis
 Catador autônomo faz a destinação
 Contingente de catadores de lixo
 Existência de legislação relacionada à limpeza urbana
 Áreas rurais disponíveis para implantação de aterro sanitário (exc. Hortolândia e Sumaré)

FRAQUEZAS

Desorganização dos coletores
 Falta de manutenção e fiscalização de áreas vazias
 Falta de cuidado com APPs
 Conurbação possibilita descarte de resíduos sólidos em outro município
 Protecionismo favorável a pequenas infrações recorrentes
 Fiscalização ineficiente (equipamentos, contingente)
 O não cumprimento das políticas municipais referentes aos resíduos sólidos
 Falta de áreas licenciadas
 O não cumprimento das legislações municipais
 Descontinuidade da política ambiental municipal
 Inadequação da política de uso e ocupação da terra
 Organização inadequada da coleta seletiva inclusiva
 Grande quantidade de catadores autônomos
 Baixa governabilidade para coleta seletiva
 Falta de capacitação para formular e implementar políticas de inclusão social
 Assistencialismo como inibidor da política de inclusão social
 Edital sem referência específica para coleta seletiva inclusiva
 Coleta seletiva insuficiente
 Legislação Ambiental específica inexistente
 Divulgação deficiente (programas e ecopontos)
 Quantidade deficitária de ecopontos
 Falta de recuperação de áreas degradadas
 Inexistência de compostagem de resíduos orgânicos
 Incapacidade de criação de projetos para captação de recursos

OPORTUNIDADES

Existência do Programa Estadual Município Verde-Azul
Existência da Legislação sobre Parceria público-privado e consórcios públicos
Convênios federais e estaduais: permitir licenciamento, adequar e operar aterro/usinas/ etc...
Existência de consórcios: PCJ e Resíduos Sólidos auxiliando no processo de elaboração de TR, projetos e Planos Diretores
Grandes empresas compradoras de sucata comercializam em parceria com as cooperativas
Leis federais e estaduais facilitam a organização das políticas municipais de inclusão social
Existência de recursos federais e estaduais para projetos de inclusão social
MNRC ajuda na organização dos catadores e da coleta seletiva
Existência de possibilidades de parcerias e convênios
Existência de consórcio na área ambiental
Existência de cooperativas de materiais recicláveis
Intenção de implantação da usina de RCC (Hortolândia)

AMEAÇAS

Descontinuidade das políticas federal e estadual
Áreas de conurbação facilitam o descarte ilegal de resíduos
Grandes empresas compradoras de sucata inviabilizam uma política inclusiva dos catadores
Criação de normas restritivas e cobranças coercitivas por parte dos aterros particulares
Divergências políticas entre governo federal, estadual e municipal
Grandes empresas de sucata manipulam os preços dos materiais recicláveis
Empresas recicladoras não possuem compromisso com os catadores e com o meio ambiente
Sucateiros exploram em troca de alguns "benefícios"
Sucateiros só compram material de interesse
Existência de áreas contaminadas por RCC
Descarte irregular de RCC
Autuação pelo Estado de SP

Cada uma das linhas se referem a uma ficha elaborada pelos municípios. Algumas fichas foram descartadas (por serem repetidas ou por terem sido reescritas): Fiscalização ambiental insuficiente; Compostagem de resíduos orgânicos; Educação ambiental e valorização do catador; Eco-pontos organização; Existência de eco-pontos (resíduos de construção); Consórcios PCJ, elaboração TR e Projeto Resíduos Sólidos – Planos diretores; Alguns municípios com área rural disponível para implantação de aterro sanitário; Políticas de coleta seletiva (existência); Inexistência de resíduos orgânicos; Catadores autônomos não tem

governabilidade expõe a fraqueza dos governos em organizar a coleta seletiva inclusiva; Plano diretor possibilita criar políticas; Empresas privadas faltam compromisso com catadores e ambiental; Inclusão ninguém sabe fazer; PAC e outras fontes de recursos.

As três primeiras oficinas trataram do primeiro momento. As oficinas 1 e 2 tiveram como objetivo diagnosticar situações-problema, em especial aquelas que perpassam aos seis municípios integrantes do Consórcio. A oficina 3 buscou consolidar as vulnerabilidades, ou seja, as fraquezas internas aos municípios e as ameaças externas, e as potencialidades, ou seja, as forças existentes e as oportunidades a serem utilizadas referentes ao sistema de limpeza urbana, coleta e reciclagem dos municípios.

7.3.4 OFICINA 4

A **OFICINA 4**, realizada no dia 12 de maio de 2010, teve como objetivo principal iniciar o processo de elaboração dos cenários. De acordo com os nossos quatro momentos, essa oficina se encaixa no momento da formulação de cenários desejados.

Além disso, essa oficina buscou validar as informações trabalhadas por eles e pela equipe técnica. Os participantes de cada Prefeitura apresentou, com base na FOFA coletiva realizada na oficina 3, as Potencialidades e Vulnerabilidades de seus próprios Municípios. Para assim, então, a equipe técnica apresentar e validar com os participantes as informações e os mapas trabalhados por eles a partir dos dados entregues na primeira oficina.

A fim de possuírmos um melhor retorno do trabalho da equipe técnica do projeto, solicitamos aos participantes que escrevessem em uma ficha (rosa) os pontos positivos do projeto e na ficha amarela os pontos negativos. Esse retorno possibilitou uma auto-avaliação e possíveis ajustes na condução dos trabalhos.

O processo de construção de cenários passa, obrigatoriamente, pela necessidade de se ter uma visão consistente da realidade atual (diagnóstico da realidade).

A relevância em se trabalhar a construção de cenários no projeto está ligada a necessidade em se verificar possíveis alternativas de funcionamento do próprio Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos. O processo de modificação de uma dada realidade, no caso desse projeto se refere à institucionalização do Consórcio e a integração de seis sistemas de limpeza urbana, é pautado por possíveis riscos e incertezas. Ao trabalhar com possíveis cenários, esses riscos tenderão a diminuir, tendo em vista a possibilidade de elaborar estratégias para se precaver ou atuar sobre possíveis contratempos.

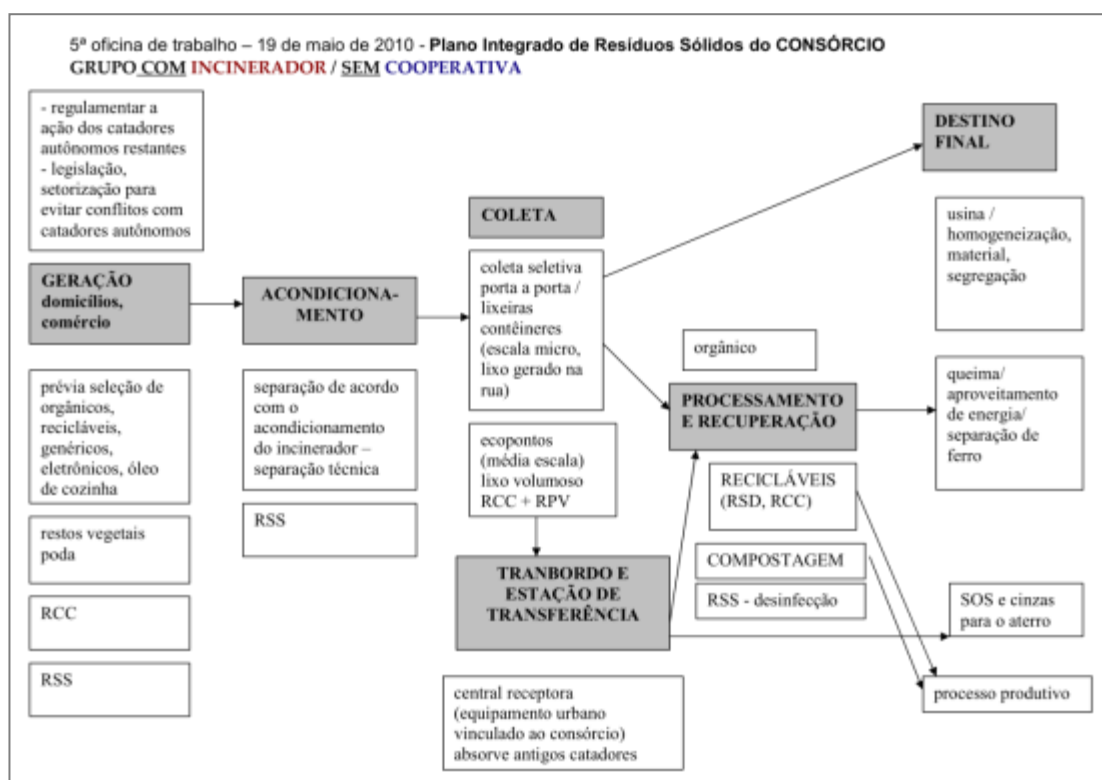
Nesse sentido, os participantes foram divididos em quatro grupos relativos a quatro premissas. Duas premissas foram dadas a cada grupo. No caso do grupo 1, o cenário a ser elaborado deverá contar com a premissa do incinerador e com o trabalho de cooperativas. O grupo 2 teve o cenário com incinerador também, mas sem o trabalho de cooperativas. No cenário 3, o grupo teve que trabalhar sem incinerador e com cooperativas como premissas. E por fim, o grupo 4 trabalhou sem incinerador e com cooperativas como premissas.

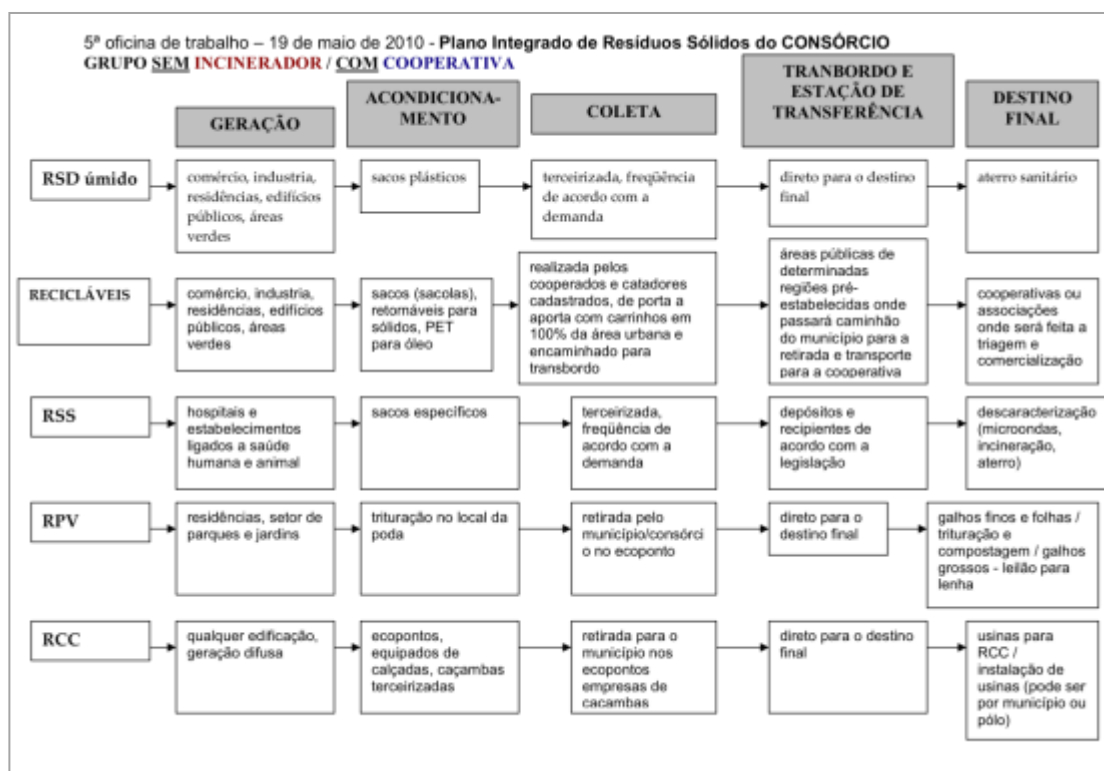
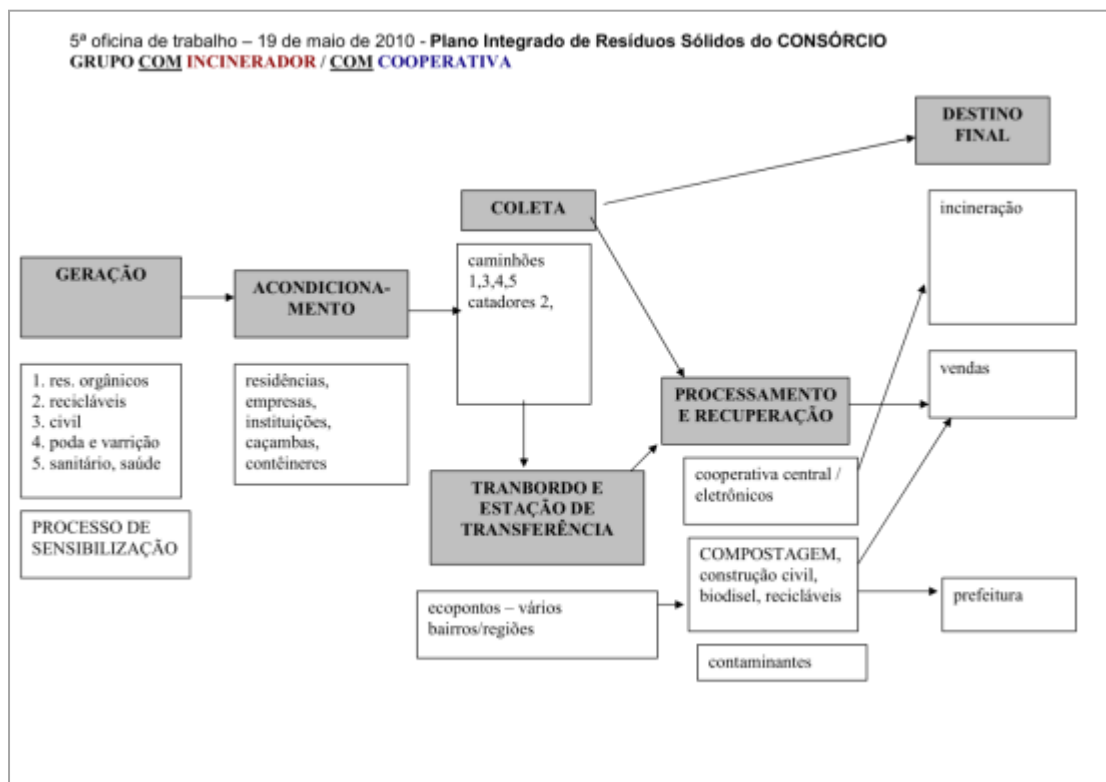
7.3.5 OFICINA 5

A **OFICINA 5**, realizada no dia 19 de maio de 2010, buscou dar continuidade ao processo de elaboração dos cenários. Os grupos, após uma breve apresentação da equipe técnica sobre a situação da coleta seletiva, seus agentes e ações, deram continuidade a elaboração dos fluxos pertencentes aos cenários.

Antes dos grupos apresentarem os cenários, o consultor de tecnologia da equipe técnica apresentou os fluxos tecnológicos que possivelmente casam com os fluxos e as premissas dos cenários.

A apresentação dos cenários pelos grupos suscitou um longo e proveitoso debate. Como produto final dessa e da oficina 4, os grupos após debate e validação com os participantes produziram tais fluxogramas:







Da discussão e da apresentação dos cenários, ficou claro a dificuldade dos grupos, especialmente aqueles que com a premissa do não trabalho cooperativo, não contemplaram a incorporação dos catadores de recicláveis no processo e na dissociação entre reciclável e trabalho cooperativo.

Outro ponto bastante comentado foi sobre os resíduos especiais. Em especial, sobre a dificuldade em trabalhar e se pensar em alternativas para esses resíduos, principalmente para o óleo.

7.3.6 OFICINA 6

Após a formulação dos possíveis cenários do fluxo de sistema de limpeza urbana, passamos para o momento de analisar as viabilidades desses cenários, assim como, as atividades necessárias para a implementação deles. Esse momento se refere ao objetivo da **OFICINA 6**, realizada no dia 23 de junho de 2010.

As atividades da oficina 6 trabalharam as viabilidades de cada cenário a luz do Consórcio. Os participantes se dividiram em três grupos e discutiram as viabilidades dos cenários e as atividades necessárias para implementar cada fase do fluxo desses cenários (operacionalização) sob a ótica do Consórcio. O produto desta atividade foi a matriz lógica preenchida para cada cenário (ANEXO 1).

As oficinas 5 e 6 se referem ao momento da estratégia. As atividades dessas duas oficinas buscaram verificar a viabilidade econômica, legal-institucional, social e ambiental dos cenários formulados.

7.3.7 OFICINA 7

A **OFICINA 7**, realizada no dia 15 de julho, iniciou o momento da operação – o último momento – ao analisar as ações do Consórcio. Os participantes levantaram, na oficina anterior, algumas ações referentes a cada cenário. Com base nisso, a equipe técnica reforçou essa lista de ações/atividades com algumas outras. A partir dessa listagem, foi possível verificar que muitas das ações são comuns aos 4 possíveis cenários. Sendo assim, essas ações/atividades foram separadas e entendidas como pertinentes ao Consórcio. Em outras palavras, essas ações se referem às do Consórcio, tendo em vista que elas terão que ser implementadas independentemente do cenário escolhido.

Nessa oficina, os participantes buscaram validar esse conjunto de ações por cenário e trabalharam no sentido de olhar de que forma as atividades já implementadas pelos 6 municípios podem auxiliar o processo de implementação das ações do Consórcio. Esse exercício mostrou que muitas das ações do Consórcio partirão de outras já em andamento, uma vez que alguns municípios possuem atividades semelhantes que podem compartilhar e facilitar esse processo com os outros municípios.

Segue abaixo o resultado – Potencialidades do Conjunto de Ações do Consórcio – da oficina 7:

POTENCIALIDADES DO CONJUNTO DE AÇÕES										
EXISTÊNCIA DO CONSÓRCIO										
Municípios	Estimular a constituição e a gestão dos pelotões Ambientais da Guarda Municipal	Garantir o direito de toda população à equidade na prestação dos serviços regulares de coleta e transporte de resíduos	Elaborar pesquisa periódica de opinião pública sobre o serviço de limpeza	Cadastrar caçambeiros (central única de triagem e processamento)	Estudar a viabilidade de implantação do aterro sanitário do consórcio	Contratar empresa para coleta e destinação de resíduos especiais armazenados nos ecopontos (pneus, pilhas, baterias, lâmpadas)	Instituir o programa de reaproveitamento de resíduos da construção civil	Criar central de armazenamento e manejo de materiais da construção civil	Contratar temporária de aterro em operação para uso do consórcio	Ampliar a coleta porta-a-porta regular da prefeitura de RSD (lixo úmido), coleta de RPV e RSS
Americana	Existência de Guarda de proteção ambiental	100% da coleta	-	-	-	Pneus	-	-	-	Coleta regular
Hortolândia	Existência de Guarda Municipal	100% da coleta	-	Possui cadastro	-	Pneus	Usina de RCC	-	-	Coleta regular
Monte Mor	-	100% da coleta	-	-	-	Pneus	-	-	-	Coleta regular (RSD, RPV e RSS)
Nova Odessa	-	100% da coleta	-	Possui cadastro	-	Pneus	-	-	-	Coleta regular
Sumaré	-	100% da coleta	-	-	-	Pneus	-	-	-	Coleta regular
Santa Bárbara D'Oeste	Existência de Guarda de proteção ambiental	100% da coleta	-	Possui cadastro	Estudo contratado	Pneus	Apenas os RCC gerados pela Prefeitura e DAAE são processados e reutilizados nas áreas rurais	-	-	Coleta regular
EXISTÊNCIA DO CONSÓRCIO										
Municípios	Estimular programa de coleta em assentamentos não urbanizados e de ocupações precárias	Instituir programa de coleta seletiva de segregação integral	Instituir programa de coleta seletiva para minimizar a quantidade de resíduos	Implementar pré-triagem de RCC e transbordo dos ecopontos	Estimular a implementação de Ecopontos licenciados (Termo de referência para cadastramento de terrenos)	Implementar rede de PEVs (parceria do consórcio com setor privado)	Instituir Unidades receptoras de resíduos licenciadas ambientalmente	Construir instalações para pesagem	Construir instalações para descarga de material	Construir instalações de triagem de materiais coletados
Americana	Coleta em assentamento após represa	Separa todos os resíduos (laranja)	Programa ocorre em 100%	2 funcionando	-	PEV em posto médico	CooperLirios licenciada	-	-	-
Hortolândia	-	-	Programa ocorre em 10% da região	Previsto com a Usina de RCC	-	PEV óleo nas escolas	-	-	-	-
Monte Mor	Coleta em invasões nas APPs e nos bairros irregulares	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nova Odessa	-	-	-	Poda e volumosos	-	PEV óleo nas escolas	Coopersonho licenciada	-	-	-
Sumaré	Coleta em assentamento e cerca de 81 invasões	-	-	-	-	PEV óleo nas escolas	Cooperativa Aliança licenciada	-	-	-
Santa Bárbara D'Oeste	Coleta no assentamento Zumbi dos Palmares	-	-	RCC e Poda	Existência de 3 licenciados	-	Cooperativa Recicoplast licenciada	Possui balança	-	-

EXISTÊNCIA DO CONSÓRCIO										
Municípios	Construir instalações para armazenamento de RCC	Construir instalações para tritura de madeira	Construir instalações para compostagem de matéria orgânica	Construir aterro sanitário	Construir biodigestores anaeróbios	Construir estação de tratamento de efluentes	Implementar biblioteca amigável digital das normas existentes	Estabelecer plano de gestão de resíduos para o consórcio	Instituir programa de educação ambiental para coleta seletiva	Estabelecer programa de educação ambiental (para redução na geração)
Americana	-	Triturador de madeira	em projeto	-	-	1 ETE Aeróbico	-	Plano Municipal de Resíduos	-	-
Hortolândia	Possui Usina de RCC	-	-	-	-	1 ETE Aeróbico	-	Plano Municipal de Resíduos	-	Rede municipal
Monte Mor	-	-	-	-	-	1 ETE Aeróbico	-	-	Existe na Rede municipal de ensino	Rede municipal
Nova Odessa	-	Triturador de podas	Possui	-	-	1 ETE Aeróbico e 1 em construção	-	-	Existe na Rede municipal de ensino	Rede municipal
Sumaré	-	Triturador de podas	Possui	-	-	1 ETE Aeróbico	-	-	Programa Coleta seletiva parcial	Projeto Semear
Santa Bárbara D'Oeste	-	-	-	SIM	-	-	-	-	-	-
	EXISTÊNCIA DO CONSÓRCIO									
	Municípios	Criar normas para regulamentar a atividade dos caçambeiros	Instituir ato normativo para utilização de material da construção civil em obras de infra-estrutura	Estabelecer norma de monitoramento do sistema de limpeza urbana	Criar Projeto de Lei que reconheça óleo como resíduo e para reciclagem do mesmo (domicílios e comércio)	Criar legislação que permita a existência de Centros de recepção dos resíduos gerados nos municípios - agrupamento dos municípios por regiões ou microrregiões	Integrar e articular os municípios integrantes do consórcio para receberem lixo de vizinhos	Integrar o plano de gestão do Consórcio aos Planos Municipais de Saneamento		
	Americana	Possui normas regulamentadoras	-	Fiscalização e disque denúncia	Possui lei municipal	-	-	-		
	Hortolândia	Possui lei para caçambeiros	-	Executado pelas sub-regionais	-	-	-	-		
	Monte Mor	-	-	Disque reclamação	-	-	Sinalização positiva do Prefeito	-		
	Nova Odessa	Possui normas regulamentadoras	-	Fiscais	-	-	Sinalização positiva do Prefeito	-		
	Sumaré	-	-	Fiscalização regional e ouvidoria	Lei não regulamentada	-	-	-		
	Santa Bárbara D'Oeste	-	-	-	Lei municipal	-	-	-		

7.3.8 OFICINA 8

A última oficina, **OFICINA 8**, realizada no dia 06 de agosto de 2010, teve como objetivo realizar a FOFA no cenário desejado e estruturar o desenho organizacional do Consórcio.

Em relação à escolha do cenário desejado, foi colocado pelos participantes que a nova Lei de Resíduos Sólidos coloca a prerrogativa da participação dos catadores de recicláveis no processo da coleta seletiva. Sendo assim, a escolha dos cenários ficou restrita a apenas 2 dos 4 cenários, ou seja, àqueles dois que contemplam como premissa a participação do catador de materiais recicláveis.

Tendo em vista a dificuldade e a complexidade da escolha do cenário com ou sem incinerador, ficou acordado que trabalharíamos os dois cenários. Nesse sentido, os participantes foram divididos em dois grupos: um deles trabalhou o cenário com cooperativa e com incinerador e o outro o cenário com cooperativa e sem incinerador.

Cada grupo analisou o cenário na perspectiva da metodologia FOFA, ou seja, buscou entender as forças, as fraquezas, as oportunidades e as ameaças de cada cenário. Como resultado dessa atividade, segue a matriz abaixo:

MATRIZ FOFA –CENÁRIOS DESEJADOS

FOFA – Cenário COM Incinerador e COM Cooperativa		
	Forças	Fraquezas
Ambiente Interno	- Existência de Usina de RCC - Existência de Coleta Seletiva - Programas de Educação Ambiental - Existência de cooperativas/catadores - Existência de ecopontos - Existência de Centros de Educação Ambiental - Cooperativas licenciadas - Existência de cadastro de caçambeiros - Trabalhar a noção de responsabilidade sobre o bem público - Existência de área para aterro - Compostagem com triturador 100% dos RSD coletados regularmente 100% da coleta de RSS - Existência de pelotões ambientais nas guardas municipais - Existência de coleta em áreas rurais e em processo de urbanização - Existência de sistema de monitoramento - Capilaridade na malha viária - Existência de aterro licenciado - Existência de legislação - Produção de adubo orgânico - Garantia de continuidade (política/consórcio) - Biogás - Diminuição de área para aterro - Área para instalação de usina - Aproveitamento de energia	- Abordagem Assistencialista (catador/cooperativa) - Cooperativas desestruturadas - Diminuição do material reciclável - Falta de caracterização do resíduo (gravimetria) - Não há plano logístico de transporte - Incentivo ao consumo - Falta de recurso - Aumento do consumo de água - Educação ambiental pouco abrangente - Desorganização do programa de coleta seletiva em relação aos catadores - Não há número de ecopontos suficientes - Falta programa de reaproveitamento de RCC - Ausência de indicador de satisfação sobre serviço de limpeza - Falta fiscalização - Legislação municipal não comum aos 6 municípios
	Oportunidades	Ameaças
Ambiente Externo	- Consórcio intermunicipal para manejo de resíduos sólidos - Política Nacional de Resíduos Sólidos (força de lei) - Parceria com movimento nacional de catadores/incubadoras - Criação de taxa de lixo - Criação de Plano Integrado de Resíduos Sólidos do Consórcio - Legislação Estadual de Resíduos - Programa Município Verde-Azul - Atuação do Estado - Fontes de recursos específicos	- Falta de recurso - Passivos Ambientais - Catador autônomo fora do sistema - Área contaminada por RCC - Oscilação dos valores de recicláveis - População não faz separação do lixo - Existência de empresas concorrentes à cooperativas - Descarte irregular

FOFA – FOFA – Cenário SEM Incinerador e COM Cooperativa		
Ambiente Interno	Forças	Fraquezas
	- Existência de Usina de RCC - Existência de Coleta Seletiva - Programas de Educação Ambiental - Existência de cooperativas/catadores - Existência de ecopontos - Existência de Centros de Educação Ambiental - Cooperativas licenciadas - Existência de cadastro de caçambeiros - Trabalhar a noção de responsabilidade sobre o bem público - Existência de área para aterro - Compostagem com triturador 100% dos RSD coletados regularmente 100% da coleta de RSS - Existência de pelotões ambientais nas guardas municipais - Existência de coleta em áreas rurais e em processo de urbanização - Existência de sistema de monitoramento - Capilaridade na malha viária - Existência de aterro licenciado - Existência de legislação - Produção de adubo orgânico - Garantia de continuidade (política/consórcio) - Biogás	- Dificuldade de parceria com cooperativas - Falta de manutenção de áreas verdes - Falta de adequação nas estradas rurais - Não há plano logístico de transporte - Fiscalização insuficiente - Desorganização do programa de coleta seletiva em relação ao catador - Falta de estudos gravimétricos - Programas de sensibilização insuficiente (recicláveis) - Falta de coleta de resíduos especiais - Número insuficiente de ecopontos
Ambiente Externo	Oportunidades	Ameaças
	Custo alto do incinerador favorece aterro - Fontes de recursos específicos - Atuação pelo Estado - Consórcio intermunicipal para manejo de resíduos sólidos - Política Nacional de Resíduos Sólidos (força de lei) - Parceria com movimento nacional de catadores/incubadoras - Criação de taxa de lixo - Criação de Plano Integrado de Resíduos Sólidos do Consórcio - Legislação Estadual de Resíduos - Programa Município Verde-Azul	- Passivos Ambientais - Catador autônomo fora do sistema - Área contaminada por RCC - Oscilação dos valores de recicláveis - População não faz separação do lixo - Existência de empresas concorrentes à cooperativas - Descarte irregular

As diferenças entre os dois cenários foram pequenas. No momento da discussão, várias fichas que estavam em um cenário entraram no outro e vice-versa. Os participantes visualizaram que a principal diferença está no alto custo do incinerador e, assim como, no alto consumo de água que ele exigirá. As linhas em negrito ilustram que as diferenças (elas são referentes apenas ao cenário que as competem).

Em seguida, os participantes montaram o desenho organizacional do Consórcio. Independente do cenário adotado – com ou sem incinerador –, o cenário deverá conter esse organograma:

Organograma Consórcio



Essas oficinas buscaram entender a realidade do sistema de limpeza urbana dos 6 municípios. A partir desse mapa da realidade, foi possível prospectar os cenários futuros a luz da realidade e verificar a viabilidade deles. Ao final dessas 8 oficinas foi possível verificar que o trabalho do catador de materiais recicláveis é imprescindível, seja pelo trabalho em si, seja pelo grande potencial em ser agente ambiental.

Por fim, a escolha dos cenários foi reduzida a adoção ou não do incinerador, já que o catador faz parte da prerrogativa da nova lei de resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010).