Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Boituva – SP

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOITUVA

SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE

Abril 2015

APRESENTAÇÃO

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS 12305/2010, aprovado em 2010 e com vigência a partir de 02/08/2014, todo município com mais de 20.000 habitantes deve apresentar um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Tal plano visa o planejamento do município quanto ao assunto gestão municipal de resíduos, o estudo deve ter um horizonte de planejamento de 20 anos.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é organizado em diagnóstico, ou seja, levantamento de informações do município avaliação da situação atual das condições técnicas, administrativas, quantidades e composição dos resíduos, a outra fase do Plano é a análise de propostas mais adequadas conforme o diagnóstico e necessidade do município.

Todas as fases são realizadas com a participação da sociedade civil através de audiências públicas.

Este estudo trata da primeira fase do trabalho, ou seja, do diagnóstico da situação atual da gestão de resíduos do Município de Boituva, e com estas informações será construído o PMGIRS – Plano Municipal de Resíduos Sólidos por inteiro.

EQUIPE TÉCNICA EXECUTORA

Eduardo K. Padula – Geólogo, Sanex Soluções Ltda.

Guilherme Cardarelli Gebaile, Engenheiro Ambiental, Sanex Soluções Ltda.

Gislaine Vilas Boas Simões, Administradora, Sanex Soluções Ltda.

Marina B. Lopes Moreira, Engenheira Ambiental, Sanex Soluções Ltda.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 18

2. OBJETIVOS 21

3. LEGISLAÇÕES FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL 25

3.1. ESFERA FEDERAL 28

3.2. ESFERA ESTADUAL 33

3.3. ESFERA MUNICIPAL 36

4. DIAGNÓSTICO 40

4.1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS 40

4.1.1 Caracterização Demográfica 40

4.1.2. Caracterização da Situação Econômica da População 42

4.2. SANEAMENTO BÁSICO 43

4.3. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM BOITUVA 44

4.4. LIMPEZA PÚBLICA 48

4.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES 49

4.5.1. Resíduos da Coleta Regular 50

4.5.2. Resíduos da Coleta Seletiva 67

4.5.3. Geração Per Capita de Resíduos Domiciliares 79

4.6. RESÍDUOS COMERCIAIS E DE PRESTADORES DE SERVIÇOS 83

4.6.1. Caracterização dos Resíduos Comerciais 83

4.7. RESÍDUOS COM COLETA DIFERENCIADA 96

4.7.1. Pneus 96

4.7.2. Óleo de Cozinha 97

4.7.3 Pilhas e Baterias 98

4.7.4. Eletrônicos 101

4.7.5. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) 101

4.8. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL **104**

4.8.1. Coleta e Transporte 107

4.8.2. Disposição Final 107

4.8.3. Caracterização dos Resíduos de Construção e Demolição 108

4.9 RESIDUOS INDUSTRIAIS **114**

4.10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL **114**

4.11 RESIDUO AGROSSILVOPASTORIL **119**

4.12 TAXA DE LIMPEZA PUBLICA **119**

5. PLANEJAMENTO DAS AÇÕES. **119**

5.1. IDENTIFICAÇÃO DAS PPSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS **120**

5.1.2. Etapas de Constituição do Consórcio Público 122

5.2. DIRETRIZES **128**

5.2.1. Diretrizes Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 129

5.3. LEVANTAMENTO E INDICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS **138**

5.3.1. Compostagem 140

5.4 INDICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS FONTES DE RECURSOS PARA INVESTIMENTOS, OPERAÇÃO DO SISTEMA E AMORTIZAÇÃO DE FINANCIAMENTOS **143**

5.4.1. Financiamento reembolsável – Interno 144

5.4.2. Programa de Aceleração do Crescimento – PAC 147

5.4.3. Financiamento reembolsável – Externo 147

5.4.4. Financiamento não reembolsável 149

6. LOGÍSTICA REVERSA **151**

7. DEFINIÇÃO DE REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS **153**

7.1. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO **153**

7.2. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE **158**

8. IDENTIFICAÇAO DE POSSIVEIS AREAS PARA DESTINAÇAO FINAL **164**

8.1. PRÉ-SELEÇÃO DE ÁREAS **164**

8.1.1 Classificação de Imagens 168

8.2 ANÁLISE MULTICRITÉRIO E SOBREPOSIÇÃO PONDERADA DE GEODADOS **168**

8.3METODOLOGIA E RESULTADOS **169**

8.4 ESTIMATIVA DA ÁREA NECESSÁRIA PARA UM ATERRO SANITÁRIO **170**

8.5 TAMANHO DAS ÁREAS PARA DESTINAÇÃO FINAL **171**

8.6 SELEÇÃO DE ÁREAS **173**

8.6.1 Critérios de ordem legal: 173

8.6.2 Critérios ambientais e operacionais 174

8.7 PREPARAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA TEMÁTICA **176**

8.7.1 Edição das cartas topográficas 176

8.7.2 Processamento Digital de Imagens (PDI) 177

8.7.3 Obtenção dos mapas temáticos 177

8.8 INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS E RECLASSIFICAÇÃO **178**

8.8.1 Hierarquização das áreas selecionadas 183

9. RESPONSABILIDADES QUANTO A IMPLEMENTACAO E OPERACIONALIZACAO DO PLANO 185

10.PROGRAMAS DE AÇOES E CAPACITAÇOES TECNICAS PARA A COLETA SELETIVA 186

11.ETAPAS DE REDUÇAO, REUTILIZAÇAO , COLETA SELETIVA E RECICLAGEM 187

12.MERCADO DE RECICLAVEIS 188

13.DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E FORMA DE TRANSPORTE PARA COLETA SELETIVA 189

14.SISTEMA DE CALCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇAO DE SERVIÇOS PUBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS 190

15.METODOS DE CONTROLE 190

15.1. PROCEDIMENTOS DE CONTROLE E FISCALISAÇÃO 191

15.2. IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS 196

16.PASSIVOS AMBIENTAIS 202

17.SISTEMA DE PUBLICIDADE DOS PROCEDIMENTOS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA. 203

18.PLANO DE CONTIGÊNCIA 204

19.PROGRAMA DE MONITORAMENTO 206

20.PERIODICIDADE DA REVISÃO DO PMGIRS 206

21.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 207

SIGLAS

ABINEE – Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CEADEC – Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento Emprego e Cidadania

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COOMAREB – Cooperativa de Materiais Recicláveis de Boituva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais

FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira

PEAD – Polietileno

PERS – Política Estadual de Resíduos Sólidos

PEV – Pontos de Entrega Voluntária

PGIRS – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PIB – Produto Interno Bruto

PMI – Projetos Multissetoriais Integrados

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RAIS – Relação Anual de Informação Social

RCC – Resíduos de Construção Civil

RSS – Resíduos de Serviço de Saúde

SAMA – Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

SEADE – Fundação Sistema Nacional de Análise de Dados

SINIR – Sistema Nacional de Informações Sobre os Resíduos

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA – Sistema Unificado de Sanidade Agropecuária

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ordem de prioridade PNRS, Ministério do Meio Ambiente, 2012 29

Figura 2 - Localização do município de Boituva, Fundação SEADE, 2014. 41

Figura 3 - Despesas e Receitas Orçamentárias, IBGE, 2013. 43

Figura 4 - Organograma Prefeitura de Boituva, Prefeitura de Boituva, 2013. 45

Figura 5 - Divisão de responsabilidade gestão de resíduos, Sanex, 2014.....45

Figura 6 - Caminhão utilizado na coleta urbana, Sanex, 2014.....52

Figura 7 - Veículos utilizados no sistema de coleta pela Empresa Sanepav, Sanex, 2014. 52

Figura 8 - Área de transbordo, Sanex, 2014. 53

Figura 9 - Divisão do Município de Boituva nas Zonas de Coleta Regular de Lixo. 54

Figura 10 - Aterro Municipal de Boituva: Localização (Fonte: Google Earth).....56

Figura 11 - Contêineres para deposição dos resíduos no Transbordo. 57

Figura 12 - Distância entre o centro de Boituva e o Aterro Particular de Iperó (Fonte: Google Earth) 58

Figura 13 - Regiões divididas para a amostragem com os respectivos pontos amostrados, sendo que nos pontos de amostragem de coleta seletiva também foram coletados os resíduos comuns.....60

Figura 14: Gráfico da composição gravimétrica dos resíduos de Boituva.....64

Figura 15: Gráfico da composição volumétrica dos resíduos de Boituva. 64

Figura 16 - Bairros atendidos e não atendidos pela coleta seletiva em Boituva ...71

Figura 17 - Big-Bags e Bancada de Triagem 72

Figura 18 - Caminhão Transportador de Resíduos à Cooperativa realizando a pesagem na balança da área de transbordo.....72

Figura 19 - Galpão Principal de Triagem da Cooperativa 73

Figura 20 - Prensa para Compactação dos Resíduos 74

Figura 21 - Composição Gravimétrica dos Resíduos da Coleta Seletiva.....79

Figura 22: Enquadramento do IPVS(2010), bairro a bairro do município de Boituva. 80

Figura 23 - Composição gravimétrica dos resíduos segregados do Shopping 86

Figura 24 - Porcentagem em massa de resíduos recicláveis do Shopping.....87

Figura 25 - Porcentagem em volume de resíduos recicláveis do Shopping.....87

Figura 26 - Composição gravimétrica dos resíduos segregados do Supermercado 90

Figura 27 - Porcentagem em massa de resíduos recicláveis do Supermercado ..90

Figura 28 - Porcentagem em volume de resíduos recicláveis do Supermercado .91

Figura 29 - Principais vias com comércio em Boituva.....94

Figura 30 - Composição gravimétrica das Médias Mensais dos resíduos comerciais. 95

Figura 31 - Porcentagem em massa dos resíduos comerciais de Boituva.....95

Figura 32 - Porcentagem em volume dos resíduos comerciais de Boituva.....96

Figura 33: Coletor de pilhas e baterias. 99

Figura 34 - Bota-fora Municipal de Boituva 105

Figura 35- Resíduos dispostos no Bota-fora Municipal.....105

Figura 36 - Bota-fora Municipal de Boituva (*Fonte: Google Earth*).....108

Figura 37: Classificação por tipo de Resíduo no Recipiente Transportador. 111

Figura 38 - Modelo de gestão associada por consórcio e prestação por entidade de consorciado. Fonte: PEIXOTO (2008). 122

Figura 39 - Rota tecnológica para municípios com população entre 30.000 e 250.000 habitantes (BNDES, 2010). 139

Figura 40 - Produtos objetos da RPC. Fonte: Resolução SMA n° 38/2011, elaborado por CETESB(2013). 152

Figura 41 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Estocagem. 153

Figura 42 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Transporte. 154

Figura 43 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Licenciamento. 157

Figura 44 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Legislação e Normas.....158

Figura 45 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Classificação. 159

Figura 46 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Coleta e Transporte. 160

Figura 47 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Tratamento e Disposição Final. 161

Figura 48 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Legislação e Normas. 162

Figura 49 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Coleta e Transporte ...162

Figura 50 - Resíduos de Construção Civil – Regras de Coleta e Transporte.....163

Figura 51 - Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de Coleta e Transporte. 163

Figura 52 - Ilustração do processo de avaliação multicritério por sobreposição ponderada (Adpatado: Earth Sciences Resources Institute, 2013) 169

Figura 53 - Áreas compatíveis e incompatíveis à instalação de aterro sanitário segundo critérios legais excludentes. 184

Figura 54 - Envolvimento das partes interessadas na gestão de resíduos municipais. 186

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de Normas e Legislações Aplicáveis.....27

Tabela 2 - Classificação das características físico-químicas dos resíduos.....33

Tabela 3 - Diferenças: Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), Sanex, 2013. 34

Tabela 4 - População do Município de Boituva – SP, IBGE, 2014.....42

Tabela 5 - Relação de serviços que compõe o termo aditivo LC66/11, Sanepav, 2014 47

Tabela 6 - Informações sobre Serviço de Varrição do Município de Boituva. Fonte: SNIS, 2013.....48

Tabela 7 - Informações de quantidades e custos envolvidos na varrição (Km) e roçadas em áreas públicas (m2) de Boituva, SANEPAV, 2013 49

Tabela 8 - Quantidade de resíduos sólidos domiciliares coletados 2009 – 2014 (parcial), SAMA, 2014. 50

Tabela 9 - Locais do município de Boituva, onde foi realizada a amostragem dos resíduos domiciliares, Sanex, 2013. 59

Tabela 10 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Boituva, Sanex, 2013 63

Tabela 11 - Teores de umidades dos resíduos domiciliares (adaptado de MANTOVANI, 2013).....66

Tabela 12 - Investimento mensal da Prefeitura de Boituva com a Coopera-Boituva. SAMA, 2014. 69

Tabela 13 - Tabela controle Cooperativa de material reciclável – Julho-2014, SAMA, 2014. 75

Tabela 14 - Cotação mensal por quilograma de resíduos praticada pela Rede Cata-Vida, SAAM, 2014. 76

Tabela 15 - Informações dos bairros amostrados por regiões: valores médios, Sanex, 2013. 77

Tabela 16 - Composição Gravimétrica e Volumétrica: Resíduos da Coleta Seletiva, Sanex, 2013. 78

Tabela 17 - Geração per capita diária média de resíduos, por região, Sanex, 2013. 81

Tabela 18 - Resumo da coleta amostral realizada em Boituva. 82

Tabela 19 - Composição gravimétrica e volumétrica dos resíduos gerados pelo Shopping Center. 85

Tabela 20 - Composição gravimétrica e volumétrica dos resíduos gerados pelo Supermercado....89

Tabela 21 - Composição Gravimétrica e Volumétrica dos Resíduos Dispostos no Contêiner Localizado no Centro Comercial. 93

Tabela 22 - Locais com coletores de pilhas e baterias, SAMA, 2014. 100

Tabela 23 - Classificação de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) (Fonte: RDC ANVISA nº 306/04 e Resolução CONAMA nº 358/05). 102

Tabela 24 - Quantidades de Resíduos do Serviço de Saúde e Custos envolvidos (Fonte: SANEPAV, 2014). 103

Tabela 25 - Formulário da relação de pontos de coleta de resíduos de serviço de saúde, SAMA, 2014. 104

Tabela 26 - Aterro de resíduos inertes: Número de viagens e peso dos materiais, SAMA. 106

Tabela 27 - Classes de resíduos da construção civil. 109

Tabela 28 - Legendas utilizadas (As classificações seguem as resoluções CONAMA nº 307 de 2002, 348/2004 e 431/2011). 110

Tabela 29 - Classificação por tipo de Resíduo no Recipiente Transportador. 110

Tabela 30 - Classificação por Classe de Resíduo no Recipiente Transportador.111

Tabela 31 - Composição Volumétrica e Gravimétrica dos Resíduos que chegam ao Aterro de Inertes. 112

Tabela 32 - Caracterização dos resíduos de construção e demolição de Boituva, em termos de massa e volume. 112

Tabela 33 - Vantagens e Desvantagens das soluções consorciadas. 125

Tabela 34 - Destinação dos RSD, RSI e RSS dos municípios. Fonte: Adaptado Engecorps, 2011. 127

Tabela 35 - Fatores e parâmetros comumente adotados na pré-seleção de áreas de aterros sanitários (Adaptado: DE MELO, 2008 e GOMES et. al.,2001) 164

Tabela 36 - Critérios para ranqueamento e seleção final de áreas de aterro sanitário (Adaptado: IPT, 2000 e CPU/IBAM, 1998) 167

Tabela 37 - Estimativa do total de resíduos sólidos urbanos coletados e das áreas necessárias para o aterro sanitário, segundo os horizontes de 15 e 20 anos de operação de aterro sanitário 173

Tabela 38 - Classificação do mapa de proximidades à corpos hídricos.....178

Tabela 39 - Classificação do mapa de proximidades às manchas urbanas.....179

Tabela 40 - Classificação do mapa de proximidades às vias.....179

Tabela 41 - Classificação do mapa de declividades. 180

Tabela 42 - Classificação do mapa de usos e ocupação do solo.....180

Tabela 43 - Classificação do mapa litologia. 181

Tabela 44 - Pesos atribuídos aos mapas na sobreposição ponderada.....182

Tabela 45 - Etapa do gerenciamento e responsabilidades. 195

Tabela 46 - Ações de Emergência e Contingência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.....205

Tabela 47 - Plano de Revisão. 207

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas vividos atualmente pelo ser humano, com repercussão nas futuras gerações, diz respeito à questão dos resíduos. Historicamente, a geração de resíduos, sólidos, líquidos e gasosos, teve início, desde o surgimento do homem na Terra. Porém, essa questão se agravou com o crescimento gradativo da população e o acelerado processo de urbanização que têm aumentado a quantidade de resíduos diariamente produzidos, além da evolução tecnológica que tem sido a responsável por criar novos tipos de materiais. Com isso, cada vez mais, vê-se a necessidade da realização de um gerenciamento dos resíduos sólidos para reduzir, reaproveitar, tratar e destiná-los de maneira adequada.

O presente trabalho visa avaliar, diagnosticar e propor soluções para a elaboração do Plano Municipal de Resíduos Sólidos do município de Boituva.

A cidade de Boituva, situada na região sudoeste do Estado de São Paulo, possui uma área territorial de 248,954 km². Distante 100 km da Capital do estado, o Município de São Paulo, e a 30 km do Município de Sorocaba, tem como principal acesso a Rodovia Castelo Branco (SP-280).Esta localização às margens de tal rodovia lhe confere uma posição estratégica no contexto com aos grandes centros da região e passagem para o MERCOSUL. Está inserida na Região Administrativa de Sorocaba e na Região de Governo de Itapetininga, configurando-se como um pólo-regional. Estando entre os municípios de Cerquilho, Tietê, Iperó, Porto Feliz e Tatuí.

Pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 10, Tietê/Sorocaba. Sua malha hídrica pertence à Bacia do Tietê, destacando-se como principal o Rio Sorocaba. O abastecimento da cidade é feito pelo Rio Sarapuí e há centenas de lagos na região ao redor da cidade.

Um levantamento realizado pelo Instituto Florestal (IF, 2009) aponta que a cobertura vegetal natural ocupa 9,7 % da área territorial do Município de Boituva,

representada pela Floresta Ombrófila Densa (2.189 ha) e por formação arbórea / arbustiva em região de várzea (196 ha).O município possui altitude média de 638 m, com clima tropical e temperatura média de 21°C.

De acordo com o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a população de Boituva, em 2014, é de 54.594 habitantes (IBGE, 2014), resultando numa densidade demográfica de 194,07 hab/km². A população concentra-se na área urbana (IBGE, 2010) conforme denota o elevado grau de urbanização do Município que é de 94,07% (Fundação SEADE, 2013).

Boituva apresenta uma diversificação econômica importante, possuindo, em 2010, um Produto Interno Bruto – PIB de R$1.309,45 milhões, com participação de 0,10% no PIB do Estado. A participação da indústria no valor total adicionado foi de 52,08%, seguido dos serviços com 46,43%.

Essas atividades econômicas e o fato de a população ser essencialmente urbana e estar em crescimento, fazem com que haja a geração de quantidade significativa de resíduos sólidos, bem como exige um gerenciamento adequado para não comprometer o futuro.

Em 1990, foi implementado o Aterro Sanitário do Município de Boituva, que era em sistema de valas, onde o sistema de triagem e reciclagem do lixo foi implantado simultaneamente ao aterro.

O Aterro foi elaborado para receber os resíduos sólidos domiciliares gerados pelo município de Boituva. Cerca de 18 ton/dia de resíduos sólidos urbanos eram dispostos no aterro, enquanto que 3,6 t/dia iam para a reciclagem na central de triagem localizada na própria área do aterro, atendendo o programa social de geração de emprego e renda para as classe D e E do município.

Com área total em torno de 79.000 m², de empreendimento, o aterro contava com valas de aproximadamente 3 m de profundidade e 3 m de largura, com extensões variando de 50 à 100 metros.

As valas foram construídas sem impermeabilização por compactação do solo na base, e sem impermeabilização de base com geomembranas de PEAD de 2mm. Na área não há um sistema de drenagem e estação de tratamento de chorume.

O Aterro do Município de Boituva findou seus trabalhos, por conta de sua vida útil, no ano de 2010. Ele estava localizado na Estrada Municipal BTV 335 - Vicente Teles de Miranda – Sítio Caixa D'Água – Bairro Água Branca. Atualmente, a coleta e transporte dos resíduos são realizados por empresa privada contratada (Sanepav-Saneamento Ambiental Ltda.) e a disposição final é realizada no Aterro Particular de Iperó. Um diagnóstico dessas atividades será mais detalhado no decorrer deste trabalho.

Na questão do gerenciamento de resíduos sólidos, o governo federal vem buscando medidas para a melhoria no país. A recente Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, estabelecida através da Lei n° 12.305/2010, tem dentre os seus princípios o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania, ao mesmo tempo em que aponta o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis como um dos instrumentos para cumprimento dos seus princípios e objetivos.

Outro instrumento de destaque dessa Política são os planos de resíduos sólidos, inclusive no âmbito municipal. A elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Boituva deverá atender não só as exigências legais, mas também as demandas que se acumulam frente ao desenvolvimento do Município.

2. OBJETIVOS

O principal objetivo desse trabalho é elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Boituva, onde irá apresentar o diagnóstico do sistema atual e propostas futuras para a gestão de resíduos do município para os próximos 20 anos e com revisão a cada 04 anos, conforme Lei Federal 12.305/2010.

Os objetivos específicos ou conteúdo do trabalho são aqueles que constam do termo de referência que deu origem aos trabalhos, através do Contrato LC 158/14, quais sejam:

1) Levantamento da legislação no âmbito municipal, estadual e federal inerente aos resíduos urbanos;

2) Atualização do Diagnóstico do gerenciamento atual dos resíduos sólidos gerados no município de Boituva, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação final adotadas;

3) Identificação de possíveis áreas para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observando o Plano Diretor do Município de Boituva. Lei n° 1730 de 04 de Outubro de 2006;

4) Definição de procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas no manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada (lei n° 11.445, de 2007);

5) Definição de indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos;

6) Definição das responsabilidades quanto a implementação e operacionalização do Plano incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 25 da Lei Federal 12.305/2010, a cargo do Poder Público;

7) Definição de propostas de programas e ações de capacitação técnica voltados para a implementação e operacionalização da Coleta Seletiva bem como programas e ações de educação ambiental, visando a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

8) Definição de etapas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem entre outras, com vista a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

9) Elaboração do diagnóstico da coleta seletiva, analise da divisão do município em setores para Coleta Seletiva já existente dimensionamento e qualificação das equipes necessárias para a correta operacionalização da Coleta Seletiva;

10) Definição de regras para o transporte para a Coleta Seletiva e outras etapas do gerenciamento de resíduos, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sesmam e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

11) Avaliação do mercado de recicláveis e mecanismo para criação de fontes de negócios, empregos e renda, mediante valorização dos resíduos sólidos;

12) Indicação dos Instrumentos e formas de implantação da logística reversa mais adequadas na realidade local, nos termos da Lei 12.350/2010 e do Decreto Federal n° 7.404/2010. Deverá ser considerada, inclusive, a participação de cooperativa ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis conforme prevê o artigo 40 desse Decreto;

13) Definição de requisitos mínimos de segurança e saúde do trabalho no manejo de Resíduos Sólidos da Coleta Seletiva;

14) Dimensionamento dos equipamentos e forma de transporte para implantação da Coleta Seletiva (Exemplo: Veículos para cooperativa de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis);

15) Identificação de possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, visando a priorização ao acesso a recursos da União (PNRS, Art. 18, Parágrafo 1°);

16) Criação de meios a serem utilizados para o controle, monitoramento e a fiscalização no âmbito local, da implementação e operacionalização do Plano de gerenciamento de Resíduos;

17) Levantamento e indicação das tecnologias de tratamento de resíduos ambientalmente adequadas, mais compatíveis com a realidade local, indicando suas vantagens e desvantagens, bem como os custos envolvidos na implantação e operação de cada uma das alternativas apontadas;

18) Definição da estratégia geral do responsável pela geração, coleta, reciclagem, e disposição dos resíduos, inclusive os provenientes dos serviços de saúde, com vista a proteção da saúde pública e do meio ambiente;

19) Elaboração de programas e ações de capacitação técnica voltados a implementação e operacionalização do Plano;

20) Elaboração de programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, nos termos dos Decretos 7.404/2010 e 7.405/2010;

21) Elaboração de programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial, das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas de baixa renda, nos termos dos Decretos 7.404/2010 e 7.405/2010;

22) Definição do sistema de calculo dos custos da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por tipo de resíduos, e a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007;

23) Indicação e avaliação das fontes de recursos para investimentos, operação do sistema e amortização de financiamentos;

24) Indicação dos meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei Federal 12.350/2010 e Decreto 7.404/2010, e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33 dessa Lei;

25) Indicação e descrição das ações preventivas e corretivas a serem praticadas (inclusive nos casos de manuseio incorreto ou de acidentes), incluindo programa de monitoramento;

26) Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, seu gerenciamento e respectivas medidas saneadoras;

27) Indicação e descrição dos mecanismos e estratégias visando dar ampla publicidade as disposições finais e aos procedimentos do sistema de limpeza urbana, bem como da forma de triagem e seleção, além dos locais de entrega dos resíduos;

28) Indicação da periodicidade da revisão do Plano, observando prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal;

29) Definição das metas a serem perseguidas, em um cenário de 20 anos;

30) Indicação das estratégias de monitoramento e avaliação das metas propostas;

31) Elaboração de um plano de divulgação da primeira versão junto aos meios de comunicação (jornais, rádios e outros);

32) Realização da(s) apresentação(ões) pública(as) dos resultados e validação do plano com os órgãos públicos em conjunto com as Secretarias afins.

3. LEGISLAÇÕES FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL

São diversos os dispositivos legais que envolvem a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, seja no âmbito federal, estadual ou municipal.

A responsabilidade compartilhada da União, Estados e Municípios na proteção do meio ambiente, combate à poluição e promoção da melhoria das condições de saneamento básico é expressa na Constituição da República Federativa do Brasil.

De acordo com essa Carta Magna é competência dos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local. Dentre esses serviços inclui-se o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na sua área territorial.

No processo de diagnóstico é importante o mapeamento da legislação vigente sobre o assunto resíduos sólidos, assim este Plano busca apontar as principais legislações e normas brasileira aplicáveis a gestão de resíduos no País.

De acordo com o Guia de Elaboração do Plano de Resíduos, Ministério do Meio Ambiente, 2011, cita que excetuando-se as leis maiores (lei 12.305 e Lei 11.445) que consolidam disciplina para vários resíduos, existem legislação específica e normas brasileiras, aplicáveis aos resíduos diagnosticados e que precisam ser reconhecidas e analisadas, para que o planejamento da ações seja desenvolvido de forma adequada. A legislação e as normas indicadas no quadro que segue estão descritas em detalhe na

, a qual traz um panorama geral dos resíduos versus legislação e normas brasileiras.

Tabela 1 - Tabela de Normas e Legislações Aplicáveis.

Tipologia de resíduo	Legislação aplicável	Normas brasileiras aplicáveis
documentos aplicáveis a todas as tipologias de resíduos	Lei Federal 11.445, Decreto Federal 7.217, Lei Federal 12.305, Decreto Federal 7.404	NBR 10.004 a NBR 10.007
Resíduos sólidos domiciliares – rsd secos	Decreto Federal 7.405, Decreto Federal 5.940; Resolução CONAMA: 420/2009, 404/2008, 386/2006, 378/2006, 378/2006, 316/2002 e 275/2001.	NBR 15.849, NBR 13.221,NBR 13.334, ,NBR 13.999, NBR 14.599,NBR 8.849, NBR 14.283, NBR 13.591, NBR 13.463, NBR 1.298, NBR 13.896
Resíduos sólidos domiciliares – rsd úmidos	Resolução CONAMA: 420/2009, 404/2008, 386/2006, 378/2006, 378/2006, 316/2002 e 275/2001.	NBR 15.849, NBR 13.221,NBR 13.334, NBR 13.999, NBR 14.599,NBR 8.849, NBR 14.283, NBR 13.591, NBR 13.463, NBR 1.298, NBR 13.897
Resíduos sólidos domiciliares indiferenciados	Resolução CONAMA: 420/2009, 404/2008, 386/2006, 378/2006, 378/2006, 316/2002 e 275/2001.	NBR 15.849, NBR 13.221,NBR 13.334, NBR 13.999, NBR 14.599,NBR 8.849, NBR 14.283, NBR 13.591, NBR 13.463, NBR 1.298, NBR 13.898
Resíduos limpeza corretiva		NBR 13.463, NBR 1.298
Resíduos - varição		NBR 13.463, NBR 1.299
Resíduos verdes		NBR 13.999
Resíduos volumosos		NBR 13.221, NBR 15.113, NBR 15.112, NBR 13.896
Resíduos de construção civil	Resolução CONAMA: 431/2011, 348/2004 e 307/2002	NBR 13.221, NBR 15.112 a NBR 15.116.
Resíduos dos serviços de saú- de	Resolução CONAMA: 358/2005, 330/2003, 316/2002, 006/1991, Resolução ANVISA N.o 306/2004	NBR 13221, NBR 14652, NBR 8418, NBR 12808, NBR 12810, NBR 12807, NBR 15051
Resíduos - equipamentos ele- troeletrônicos	Resolução CONAMA 420/2009, 401/2008, 023/1996, 228/1997	NBR 8418, NBR 10157, NBR 11175
Resíduos - pilhas e baterias	Resolução CONAMA 420/2009, 401/2008, 023/1996, 228/1997	NBR 8418, NBR 10157, NBR 11175
Resíduos - lâmpadas	Resolução CONAMA 420/2009	NBR 8418, NBR 10157
Resíduos - pneus	Resolução CONAMA 420/2009, 416/2009, 008/1991	NBR 8418, NBR 10157, NBR 11175
Resíduos sólidos cemiteriais	Resolução CONAMA 368/2006	
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Resolução CONAMA 430/2011, 420/2009, 410/2009, 380/2006, 375/2006, 357/2005, 005/1993	NBR 7166, NBR 13221
Resíduos de drenagem	Resoulção CONAMA 430/2011, 420/2009, 410/2009, 380/2006, 375/2006, 357/2005, 005/1994	NBR: 7166, NBR 13222
Resíduos de óleos comestíveis		
Resíduos industriais	Resolução CONAMA No 420/2009, 401/2008, 362/2005, 228/1997, 023/1996, 008/1991.	ABNT NBR ISO 14.952-3, NBR 14283, NBR 12235, NBR 8418, NBR 11175, NBR 8911

Resíduos de serviços de trans- portes	Resolução CONAMA 005/1993.	
Resíduos agrosilvopastoris	Resolução CONAMA 334/2003	

Para melhor entendimento serão destacado as principais legislações e normas aplicáveis.

A seguir serão apresentados as principais leis aplicadas a gestão de resíduos nas esferas federal, estadual e municipal.

3.1. ESFERA FEDERAL

A Lei n° 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. De acordo com essa Lei o saneamento básico envolve, dentre outros, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos definido como 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.

Observa-se que essa lei faz menção expressa à triagem para fins de reuso e reciclagem como integrante das atividades de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Mais recentemente a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, estabeleceu as diretrizes gerais, definições, instrumentos, e responsabilidades para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos. Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos, e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Figura 1 - Ordem de prioridade PNRS, Ministério do Meio Ambiente, 2012

A responsabilidade pelos resíduos sólidos passa a ser compartilhada, com obrigações que envolvem os cidadãos, as empresas, as prefeituras e os governos estadual e federal e deverá ser implementada de forma individualizada e encadeada.

Estabelece dentre os seus princípios o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

Assim, esse marco regulatório pode ser entendido como um instrumento indutor de desenvolvimento social, ambiental e econômico, na medida em que os resíduos sólidos passam a gerar novas perspectivas de negócios, criando novos postos de trabalho ao mesmo tempo em que promove a inserção social por meio da reciclagem, estimula a adoção da eco eficiência nas empresas e dissemina na sociedade a necessidade de um consumo consciente.

O incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, e a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos são pontos de destaque dessa Política. O incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis é um dos instrumentos para cumprimento dos seus princípios e objetivos.

A incorporação da análise do *ciclo de vida* dos produtos nas práticas produtivas permite a redução do consumo de recursos naturais além da redução dos custos inerentes à necessidade de tratamento e disposição final dos rejeitos. O ciclo de vida do produto pode ser definido como uma série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

Nesse sentido, a implementação da logística reversa, que permite facilitar a coleta e a restituição dos resíduos aos seus geradores, para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos, constitui-se em uma importante abordagem trazida no bojo dessa Lei. Outro ponto que merece destaque é a obrigatoriedade dos fabricantes, distribuidores e comerciantes, organizados em acordos setoriais, de recolher e destinar para a reciclagem as embalagens de plástico, papel, papelão, de vidro e as metálicas usadas.

O artigo 33. (trinta e três) do PNRS trás os resíduos que deverão apresentar plano de ação para logística reversa para os seguintes resíduos:

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

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

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

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

As empresas e associações de cada setor dos resíduos relacionados no item logística reversa deverá agir de acordo com os Acordos Setoriais definidos no

âmbito federal, e terão que estabelecer parcerias com os municípios, cooperativas de catadores e demais parceiros essenciais ao processo de logística reversa.

É importante citar que a lei apresenta uma data de início para a pratica do seu conteúdo, que se trata de 02/08/2014, onde somente rejeitos deverão ir para o aterro sanitário, lixões não deverão mais existir no município, cooperativas deverão der consideradas nos Programas de Coleta Seletiva, promover a logística reversa e outros pontos importantes da Lei 12305/2010.

A regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos é objeto do Decreto 7.404/2010, que além de criar o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, trata das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos e do poder público, das diretrizes aplicáveis à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, da participação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, dos planos de resíduos sólidos, dos resíduos perigosos, do sistema nacional de informações sobre a gestão dos resíduos sólidos – SINIR, da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos, das condições de acesso a recursos e dos instrumentos econômicos.

A coleta seletiva é abordada nesse dispositivo legal como um instrumento essencial para se atingir a meta de disposição ambientalmente adequada dos rejeitos. Deverá ser implantada pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos.

Outro ponto importante é a prioridade da participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, constituídas por pessoas físicas de baixa renda no sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos, que deverá ser implementada sem prejuízo da implantação de sistemas de logística reversa.

Nesse sentido foi promulgado o Decreto 7.405/2010 que instituiu o Programa Pró-Catador, com a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

Devido à significância da geração de resíduos da construção civil produzidos nas áreas urbanas dos municípios, a já comprovada viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reutilização, reciclagem e beneficiamento destes resíduos e a necessidade de uma regulamentação para que nos municípios sejam implementados Sistemas de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução Nº 307/2002 estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais e obter benefícios também de ordem social e econômica.

Essa Resolução estabelece as responsabilidades dos geradores, dos transportadores, o gerenciamento interno e externo, a reutilização, a reciclagem, o beneficiamento, aterro de resíduos, áreas de destinação de resíduos, assim como a classificação segundo as características físico-químicas. Prevê ainda o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como instrumento para a implementação da gestão da construção civil, a ser elaborado pelos Municípios e Distrito Federal, o qual deverá incorporar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Ressalte-se que o objetivo prioritário é a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

Tabela 2 - Classificação das características físico-químicas dos resíduos.

CLASSES	DISCRIMINAÇÃO
Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
Classe B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso[1];
Classe C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação[2];
Classe D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolição, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalação industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenha amianto ou outros produtos nocivos à saúde[3].

3.2. ESFERA ESTADUAL

A base legal da Política Estadual de Saneamento, atualmente em vigor no Estado de São Paulo, está disposta na Constituição Estadual de 05/10/89 e na Lei nº 7.750, de 30 de março de 1992.

A Lei 7.750/1992 tem por finalidade, disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento no Estado, respeitando a autonomia dos municípios. Estabelece conceitos, princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos, que vêm orientando o desenvolvimento e a implantação da Política Estadual de Saneamento.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos foi instituída no Estado de São Paulo através da Lei n° 12.300, de 16 de março de 2006, que define seus princípios e diretrizes.

Tem dentre os seus princípios: a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos que leve em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública; a gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio da articulação entre Poder Público, iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil; a promoção de padrões sustentáveis de produção e

consumo; a prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora; a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação; e o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda.

Observa-se que esse dispositivo legal traz no seu bojo princípios e objetivos muito semelhantes à Política Nacional de Resíduos Sólidos, a exemplo da gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos, a minimização dos resíduos e o incentivo à criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de matérias recicláveis.

A promoção da inclusão social de catadores nos serviços de coleta seletiva, e o fomento à implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios, são objetivos também apontados nessa Lei.

Foi regulamentada através do Decreto 54.645, de 05 de agosto de 2009, e a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19 desse Decreto encontram-se discriminados na Resolução SMA 38, de 02 de agosto de 2011.

Tabela 3 - Diferenças: Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), Sanex, 2013.

PNRS	PERS
Estabelece os princípios do poluidor pagador e do protetor recebedor.	Não trata do princípio de protetor recebedor.
Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.	Tem entre seus objetivos a inclusão social de catadores nos serviços e coleta seletiva, porém a Política Nacional torna os catadores parte do processo.
Introduz a diferença de conceitos entre "destinação final ambientalmente adequada" [1] e "disposição final ambientalmente adequada" [2].	Trata do tratamento e da disposição final dos resíduos sólidos, ambientalmente adequadas

[1]**Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações

Estabelecimento da logística reversa e definição dos resíduos sólidos que deverão integrá-la.	Menciona a responsabilidade pós- consumo dos produtos citados na resolução SMA 38/2011, sendo que estes produtos podem ser encaminhados para reciclagem, recuperação energética,reutilização ou outra destinação pela CETESB. O conflito é que a Política Nacional diferenciou os conceitos de destinação final ambientalmente adequada e disposição final ambientalmente adequada, sendo que só devem ser dispostos (aterro) os rejeitos[3].
Obrigatoriedade das embalagens serem fabricadas com matérias que propiciem a reutilização ou a reciclagem.	Incentivo às ações que visem o uso racional de embalagens.

Considerando que a indústria da construção civil gera grande quantidade de resíduos, que, se dispostos em locais inadequados, contribuem para a degradação da qualidade ambiental; e que esses resíduos representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas, e face à necessidade de disciplinar o gerenciamento dos resíduos da construção civil e resíduos inertes em geral, por meio da adoção de soluções tecnicamente corretas e de ferramentas institucionais que privilegiem a ação preventiva foi instituída no âmbito do Estado de São Paulo a Resolução SMA 41, de 17 de outubro de 2002, que dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil.

Assim, a disposição final de resíduos da construção civil classificados como classe A, pela Resolução CONAMA 307, de 05/07/2002 e de resíduos inertes classificados como classe II-B, pela NBR – 10.004 – Classificação de Resíduos, da ABNT, fica sujeita ao licenciamento ambiental quanto à localização, à instalação e à operação, no âmbito dos órgãos da Secretaria do Meio Ambiente – SMA.

---

admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUADA (Sistema Unificado de Sanidade Agropecuária), entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar dando ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

[2]**Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

[3]**Rejeitos:** são resíduos sólidos depois de esgotados todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

3.3. ESFERA MUNICIPAL

O Município de Boituva dispõe de diversas leis que tratam dos resíduos sólidos. Leis essas que serão descritas a seguir, sendo elas relacionadas a resíduos de diferentes tipos, limpeza pública, coleta seletiva, destinação adequada, programas e projetos.

De acordo com a Lei n° 1.244, de 26 de outubro de 1999 que dispõe sobre os serviços de Limpeza Pública, é prejudicial ao meio ambiente, tornando-se ato lesivo, depositar, lançar ou descartar resíduos de qualquer espécie fora dos recipientes adequados, ou seja, em calçadas, praças e demais logradouros públicos. Além de riachos, rios, lagos, córregos e cursos d'água de maneira geral, ou em suas margens.

Ainda de acordo com essa lei, a coleta regular, transporte e destinação final do lixo ordinário domiciliar - resíduos sólidos ou pastosos residenciais, ou não, que possam ser acondicionados em sacolas plásticas - são de exclusiva competência do Poder Público Municipal. A varrição pública é de responsabilidade compartilhada, sendo de responsabilidade da empresa terceirizada Sanepav Saneamento Ambiental LTDA e da Prefeitura.

A Lei Orgânica do Município de Boituva, de 05 de abril de 1990 estabelece que compete ao Município organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, ou convênio, entre outros, os serviços de limpeza pública, coleta, remoção e destinação do lixo residencial, hospitalar, comercial, e outros resíduos de qualquer natureza e limpeza das vias e logradouros públicos.

Existe uma Lei que estabelece diretrizes para implantação da Política Municipal de Resíduos Sólidos e elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Lei 2.184/2011 de 12 de dezembro de 2011, dispondo sobre seus objetivos, instrumentos e princípios, que estão em conformidade com a Lei Federal 12.305 de 02 de Agosto de 2010 e da Lei Estadual 12.300 de 16 de março de 2006. Onde estabelece princípios como o desenvolvimento sustentável, a proposta de prevenção/precaução, o princípio do poluidor-pagador e protetor-recebedor, a gestão dos resíduos sólidos, o reconhecimento dos resíduos sólidos reutilizáveis e

recicláveis como bem econômico, o sistema de coleta seletiva, a criação e desenvolvimento de cooperativas e associação de catadores que realizem a coleta e separação dos resíduos, e alcancem inclusão social. Apresenta também objetivos como proteção a saúde pública e qualidade ambiental, gestão integrada de resíduos sólidos, coleta seletiva organizada, eliminação do trabalho precário dos catadores e a redução da periculosidade dos resíduos perigosos. Onde seus instrumentos são o plano integrado de Gestão dos Resíduos Sólidos, a Coleta Seletiva; o desenvolvimento de Cooperativas, a fiscalização e Monitoramento Ambiental, as Pesquisas Científicas e Tecnológicas, a educação Ambiental e a Limpeza Pública e Urbana.

No Município de Boituva a destinação e o recolhimento de Gordura e Óleo Vegetal estão dispostos na Lei Municipal 1.782/2007 de 20 de Junho de 2007. Entende-se por gorduras e óleos vegetais toda gordura derivada de animais e vegetal hidrogenada e óleos vegetais de qualquer natureza. A presente Lei tem como objetivo diminuir o lançamento indevido de tais óleos e gorduras em encanamentos ligados as redes coletoras de esgoto, fossas sépticas ou qualquer outra destinação indevida como descrito no artigo 225 da Constituição Federal, com o estabelecimento de normas específicas de coleta, destinação e controle de tais poluentes, definindo órgãos responsáveis pelo acompanhamento que poderá estabelecer parcerias com Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis e/ou empresas privadas especializadas.

O depósito de Pneus na cidade de Boituva segue algumas leis, uma delas é a n° 1.850/2008, Lei Municipal de 31 de março de 2008, que dispõe sobre a obrigatoriedade de os depósitos de pneus, novos ou usados e afins, utilizarem sistemas de cobertura para evitar acumulo de água, onde essa cobertura deverá ser de material rígido evitando bolsões de água. O descumprimento da presente lei acarretará em multas.

Os entulhos também têm lei própria, que dispõe sobre os serviços de coleta do município e da outras providências, segundo Lei n° 2.240/2012 de 24 de maio de 2012. Fica proibido expor, depositar, descarregar nos passeios, canteiros, ruas, jardins e demais áreas comuns de uso da população, entulhos, terras, ou resíduos

sólidos de qualquer natureza, ainda que acondicionados em veículos, carrocerias, máquinas e equipamentos assemelhados salvo o regulamento desta Lei, caso haja o descumprimento da Lei, o responsável terá o prazo de 24 horas para retirá-lo, sob pena de ressarcimento das despesas em dobro ao Município pelos serviços prestados.

Segundo Art. 7° da presente Lei, fica determinado que:

> "As caçambas de coleta de entulho e congêneres deverão ter tamanho, cores, sinalizações, e inscritos nos termos seguintes:
>
> - Deverão ser pintadas em esmalte sintético, em cores claras, em toda sua extensão;
> - Deverão conter faixa zebrada com tinta ou película refletivas que facilitem sua visualização, principalmente no período noturno;
> - Distância do bordo inferior da faixa ao piso deverá ser de 0,50m;
> - Largura da faixa refletiva de 0,30m;
> - Faixa refletiva com largura de 0,50m em todos os cantos vivos verticais da caçamba;
> - Indicação do nome da Empresa e de seu telefone acima de faixa zebrada com letras visíveis e com altura mínima de 0,10m nas duas faces maiores;
> - Deverão ainda apresentar no mesmo local a numeração sequencial composta pelo prefixo indicativo da empresa fornecida pelo setor competente, seguindo o número da caçamba com letras de 0,10m de altura mínima."

Somente poderão ser colocadas caçambas em vias públicas quando não houver espaço no interior da obra, ou seu interior for inacessível.

De acordo com a Lei n° 816/93 de 02 de março de 1993, que dispõe sobre a colocação e remoção irregular de entulhos nas vias públicas, a colocação das

caçambas de entulho em via públicas não poderá ultrapassar o limite de 48 horas. Onde a remoção do entulho é de única responsabilidade do proprietário do imóvel a utilizá-lo, devendo este encaminhá-lo ao local adequado dentro das leis municipais citadas anteriormente. Um órgão competente, da prefeitura, fica responsável por punir o infrator, notificando e autuando, dentro dos valores previstos em lei.

Em setembro de 2007, é assinado o Decreto n° 1.614, que institui e regulamenta um grupo de trabalho destinado a formular a Política Municipal de Coleta Seletiva no Município de Boituva. Segundo esse decreto, as atribuições do grupo são acompanhar a realização de reuniões de trabalho, visando a elaboração da Política, baixar normas de ajustes de procedimentos até a aprovação da Lei que formulará a Coleta Seletiva; convocar, organizar e coordenar as audiências públicas; discutir os problemas suscitados pela comunidade; e assessorar a Administração nos encaminhamentos das soluções e dos problemas.

Há a importância de ressaltar que existem ainda projetos de leis e programas publicados em formato de lei, que devem ser citados.

É sabido que em vários pontos do município de Boituva as lixeiras são constantemente danificadas, gerando grande transtorno a população e prefeitura, além dos gastos para que se possa repô-las, com isso foi criado o projeto *"Lixo no Lixo",* Lei nº 00021/2013, de 14 de março de 2013, onde passa a ser de responsabilidade das empresas cadastradas a perfeita conservação das lixeiras e coletores da cidade. O projeto não viria à tona se não houvesse uma troca de interesses, entre prefeitura e empresas, porém o ponto principal do projeto é exatamente esse, as empresas cadastradas tem a função descrita acima, porém em troca podem colocar o logo e propaganda de suas empresas estampados no lixo/coletor.

A Lei nº 1.845/2008, de 25 de março de 2008, dispõe sobre um programa, *"Mantenha sua Cidade Limpa",* que autoriza o Executivo Municipal a firmar parcerias com empresas privadas para a colocação de lixeiras seletivas nos logradouros do Município. O programa através da conjunção de esforços do Poder Público

Municipal, rede municipal de ensino e empresas privadas, visa melhorias da qualidade de vida da população.

O programa consiste na realização de campanhas educativas para a população e alunos das redes municipais de ensino, sobre a importância da limpeza urbana como fator de preservação e recuperação dos recursos naturais, como também a saúde pública.

Quanto a coleta seletiva, a Lei n° 2.215/2012 autorizou o convênio com a COOMAREB, Cooperativa de Materiais Recicláveis de Boituva. Porém, a cooperativa atuante que possui parceria com a prefeitura para a realização de abordagem, coleta, triagem e venda de materiais recicláveis é a COOPERA BOITUVA, cujo convênio foi autorizado pela Lei n°2.355/2013 de 26 setembro de 2013.

4. DIAGNÓSTICO

4.1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

4.1.1 Caracterização Demográfica

Para compreender a dinâmica populacional no município de Boituva é necessário analisar alguns aspectos. Análise esta, que deve ser feita visando como foi a chegada da população e como se deu o início de tal município, começando com um breve histórico.

O povoado teve origem na propriedade de João Rodrigues Leite, doador do terreno em que a Estrada de Ferro Sorocabana, hoje FEPASA, construiu, em 1883, a estação terminal e dependências de sua ferrovia, denominando-a Boituva, cujo nome em linguagem indígena significa "muitas cobras" (Boi=cobra, Tuva=muita).

Com a estação, foram se concentrando, ao seu redor, muitos povoadores entre os quais estavam as famílias de Eugênio Furtado Corte Real, Nicolau Vercellino e Coronel José Campos Arruda Botelho. Este Coronel conseguiu a criação do Distrito

policial de Boituva, no Município de Porto Feliz, e a criação do Distrito de Paz, em 1906, quando doou à comarca, parte do terreno para o cemitério, no povoado.

Vieram também na metade do século gaúchos do Sul, tropeiros que foram se fixando na área, entre eles Jerônimo Soares Rosa, que adquiriu uma sesmaria no bairro Pinhal e dali deram início a uma das mais antigas indústrias, instalada em 1902.

Primeiramente foi criado um distrito com a denominação de Boituva, por Lei Estadual nº 1014, de 16 de outubro de 1906, no Município de Porto Feliz. E então, foi elevado à categoria de município com a denominação de Boituva, por Lei Estadual nº 3045, de 06 de setembro de 1937, se desmembrado de Porto Feliz.

Figura 2 - Localização do município de Boituva, Fundação SEADE, 2014.

Boituva é um município do estado de São Paulo, no Brasil. Localiza-se a uma latitude 23º17'00"sul e a uma longitude 47º40'20" oeste, estando a uma altitude de 637 metros (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). De acordo com o IBGE a população de Boituva foi crescendo com o passar dos anos até atingir sua população atual estima de 54.594 habitantes, um crescimento em torno de 12% de 2010 comparado a população de 2014 segundo IBGE (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), e com uma área de aproximadamente 249,0 km.

Tabela 4 - População do Município de Boituva – SP, IBGE, 2014.

Evolução População Boituva				
Ano	**2004**	**2010**	**2013**	**2014**
Quantidade (mil Habitantes)	**40.129**	**48.314**	**51.147**	**54.594**

4.1.2. Caracterização da Situação Econômica da População

Com relação à economia, Boituva viveu ciclos de evolução. No século 19 sua economia era baseado na cana-de-açúcar, principalmente nos bairro de Sítio Grande, Tijuco Preto e Pinhal, pertencentes a Porto Feliz, utilizando-se inclusive, de mão de obra escrava. Nessa época, as famílias que trabalhavam era proprietárias das terras e as demais foram se tornando donas delas, possuíam títulos muito precários, gerando diversos conflitos de propriedade, como a famosa demanda jurídica entre as famílias Pires e Natel.

Os bairros Caçapava, Sítio Grande, Corumbá e parte do Pinhal viviam economicamente mais voltados para Sorocaba.

Atualmente a cidade de Boituva tem sua economia baseada na indústria e agroindústria, e também no turismo e comércio, considerados pontos fortes que alavancam o poder econômico do município.

A economia da cidade também é um dado importante, com aspectos a serem analisado, como o IDH e o PIB. Segundo IBGE (2010) a renda gerada do Produto Interno Bruto (PIB) do município de Boituva gira em torno de 27.255,00 R$/ha, e o índice de desenvolvimento humano foi de 0,743 (1991) para 0,780 (2010), dado mais atual. Tais dados são organizados em formato de gráficos, mostrados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, abaixo e disponíveis no site do IBGE (2009).

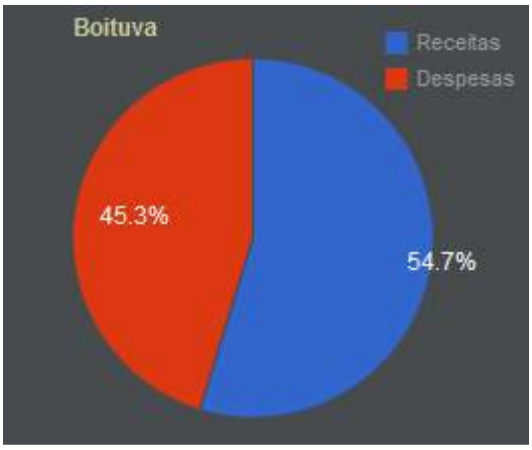

Figura 3 - Despesas e Receitas Orçamentárias, IBGE, 2013.

De 1999 a 2005, Boituva foi uma das cidades, do interior de São Paulo com população de até 50 mil, que mais criam empregos com carteira assinada, segundo pesquisa com base na Relação Anual de Informação Sociais (Rais), do Ministério da Previdência. O número de empregados registrados saltou de 9 mil para 15 mil.

4.2. SANEAMENTO BÁSICO

A Sabesp possui a concessão dos serviços de água e esgoto do Município de Boituva. A empresa assumiu tais serviços em março de 1976.

A cidade é abastecida pela Estação de Tratamento de Água Boituva, com capacidade de tratar 160 litros de água por segundo. E seu processo de tratamento é composto por pré-cloração, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos, o município pertence a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos denominada Tietê/Sorocaba (UGRHI 10). Sua malha pertence à Bacia do Tietê, destacando-se como principal o Rio Sorocaba. O abastecimento da cidade é feito pelo Rio Sarapuí e há centenas de lagos na região ao redor da cidade.

Já o esgoto é processado em três estações de tratamento: Campus Boituva, Novo Mundo e Valo Oxidação. Essas estações tem a capacidade total de tratar 60 litros por segundo de esgoto doméstico. A ETE Campos de Boituva foi inaugurada em abril de 2013, beneficiando uma população de 18 mil pessoas e contribuindo para a despoluição do Córrego Campos de Boituva, também afluente do Rio Tietê.

Ainda, em Boituva, a comunidade do Pau D'Alho será beneficiada com a construção de estação de tratamento de esgotos, unidades de bombeamento e emissário. Com início em setembro de 2012 e previsão de funcionamento em dezembro de 2014, as obras beneficiarão o meio ambiente com a despoluição do Córrego Pau D'Alho, outro afluente do Rio Tietê. O sistema de esgotamento sanitário permitirá, também, a preservação dos Córregos Água Branca e Taunus. O número de moradores beneficiados será de 44 mil e os empreendimentos no município totalizam investimentos de mais de R$ 14 milhões (SABESP, 2013).

Segundo o Relatório da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo, elaborado pela Cetesb em 2012, 76% do esgoto gerado em Boituva são coletados, dos quais 81% desses são tratados. A eficiência de tratamento é de 96,3%; o potencial de carga poluidora é 2.561 Kg/DBO/dia e a carga remanescente é de 1.043 Kg/DBO/dia. Os corpos d'água receptores do efluente tratado são o Córrego Pau D'Alho , Córrego Água Branca e o Ribeirão Jerivá

4.3. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM BOITUVA

O gerenciamento de resíduos sólidos na Prefeitura de Boituva é compartilhado entre as secretarias de Obras e Serviços Municipais e Agricultura e Meio Ambiente, onde para representar a dinâmica de o de resíduos e seus responsáveis é apresentado o organograma da estrutura administrativa da Prefeitura de Boituva.

Figura 4 - Organograma Prefeitura de Boituva, Prefeitura de Boituva, 2013.

Sendo que a primeira secretaria é responsável pelo contrato com a Sanepav – Saneamento Ambiental Ltda., empresa terceirizada que atende os serviços de coleta, transporte, destinação final, limpeza pública, varrição, e a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente através do departamento de Meio Ambiente gerencia o sistema de coleta seletiva o qual há uma parceria com a cooperativa de catadores de material reciclável Coopera Boituva, pneus, pilhas e baterias, conforme a figura 6.

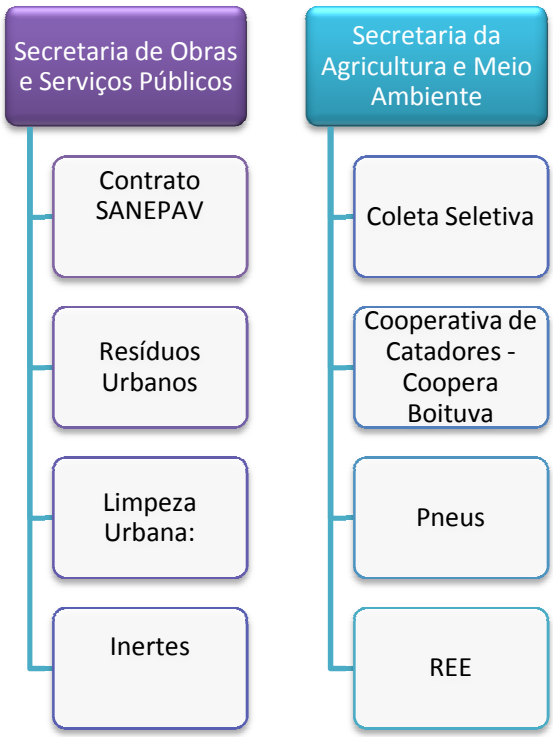

Figura 5 - Divisão de responsabilidade gestão de resíduos, Sanex, 2014.

O gerenciamento de resíduos sólidos no Município de Boituva apresentou mudanças ao longo das últimas décadas. Atualmente, a coleta e o transporte são realizados pela empresa privada contratada pela prefeitura, a Sanepav. A desativação do aterro em valas em 2010 obrigou o município a investir na disposição em aterro sanitário particular, para assim dispor os resíduos sólidos urbanos de maneira adequada. O início do processo de coleta seletiva também é uma iniciativa que se soma ao processo evolutivo da gestão de resíduos. Já os resíduos de construção civil e demolição, que são compostos primordialmente por materiais inertes, eram dispostos no Bota-Fora municipal, este espaço foi desativado no início de 2014.

Os resíduos de saúde também são coletados pela mesma empresa particular – SANEPAV, e destinados para tratamento de forma adequada.

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, domiciliares e de limpeza urbana (originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana) envolve o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

No ano de 2014 foi firmado um termo aditivo ao contrato LC 66/2011 pelo período de 01 ano a partir de 23/06/2014, com vigência para um ano, é possível verificar uma atualização do contrato original assinado em 2011 e o termo aditivo de 2014, sendo o valor no contrato inicial de R$ 5.587.816,13 e agora em 2014 atualizado para R$ 8.420.451,81, o reajuste está de acordo com a atualização do IGPM de 7,8434%, os serviços estão divididos em quatro lotes conforme tabela abaixo:

Tabela 5 - Relação de serviços que compõe o termo aditivo LC66/11, Sanepav, 2014 .

LOTE I					
ORDEM	**SERVIÇOS**	**UNIDADE**	**QTDE**	**UNITARIO (R$)**	**MENSAL (R$)**
A	Coleta Manual e conteinerizada, transporte de Residuos Solidos Domiciliares, comercial e Industrial com caracteristicas domiciliares	t	1300	143,17	186.121,00
B	Varrição manual de vias e logradouros publicos	km	1350	75,86	102.411,00
C	Capinação Mecanizada	km	35	361,53	12.653,55
D	Capinação Quimica	m2	20.000	0,47	9.400,00
E	Roçada Manual e Mecanizada com Roçadeira lateral costal	m2	70.000	0,54	37.800,00
F	Execução de fornecimento, manutenção e higienizacão de conteiner - 240 litros	litro	40.000	0,17	6.800,00
G	Execução dserviço de fornecimento, manutenção e higienizacão de conteiner - 1600 litros	litro	100.000	0,11	11.000,00
H	Execução de serviços de limpeza de bueiros e ramais	eq.	1	26.564,71	26.564,71
I	Operação e manutenção de transbordo	t	1.300	36,23	47.099,00
J	Transporte e disposição final de residuos sem transbordo	t	1.300	141,75	184.275,00
TOTAIS = R$ 624.124,26					

LOTE II					
ORDEM	**SERVIÇOS**	**UNIDADE**	**QTDE**	**UNITARIO (R$)**	**MENSAL (R$)**
A	Coleta, transporte, tratamento e disposição final de residuos de serviço de Saúde	kg	3.000	8,57	25.710,00
TOTAIS = R$ 25.710,00					

LOTE III					
ORDEM	**SERVIÇOS**	**UNIDADE**	**QTDE**	**UNITARIO (R$)**	**MENSAL (R$)**
A	Pilhas e Baterias	kg	83	64,05	5.337,29
B	Lampadas	unidade	833	6,41	5.341,65
C	Lixo Eletronico	t	0,83	6403,09	5.314,56
TOTAIS = R$ 15.993,50					

LOTE IV					
ORDEM	**SERVIÇOS**	**UNIDADE**	**QTDE**	**UNITARIO (R$)**	**MENSAL (R$)**
A	Fornecimento de equipe para serviços de limpeza externa en unidades de saude e areas esportivas	eq	1	35876,57	35.876,57
TOTAIS = R$ 35.876,57					

A tabela acima trata dos serviços prestados pela Empresa Sanepav, onde é possível identificar a abrangência de trabalhos realizados por esta empresa, e que deve ser levado em consideração a relevância da destinação dos resíduos percebida pela Prefeitura de Boituva.

O panorama atual da geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e da construção civil e o potencial de reciclagem são apresentados a partir dos dados obtidos em levantamentos realizados no âmbito do presente trabalho. Envolveram a

obtenção de dados disponíveis na Prefeitura de Boituva, bem como trabalho em campo que subsidiaram a caracterização desses resíduos.

É relevante destacar que o contrato assinado em 2011, poderá ser aditado até 2016, após este prazo, deverá ocorrer um novo processo licitatório.

4.4. LIMPEZA PÚBLICA

O serviço de limpeza pública envolve a varrição e capina de áreas públicas e é realizado em parceria da Prefeitura de Boituva, que atua em cerca de 25% dessas áreas, juntamente com a empresa contratada Sanepav Saneamento Ambiental Ltda., responsável pelos outros 75%. Essa empresa à coleta regular e transporte dos resíduos até o local de destinação final.

A tabela a seguir expressa dados oficiais sobre limpeza pública, fornecidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades. Os dados existentes restringem-se aos anos de 2009, 2010 e 2011.

Tabela 6 - Informações sobre Serviço de Varrição do Município de Boituva. Fonte: SNIS, 2013.

Ano de referência	Extensão de sarjeta varrida (Km)			Quantidade de varredores (empregados)		Serviço terceirizado Valor contratual (R$/Km)	Custos envolvidos (R$/ano)		
	Público	Privado	Total	Público	Privado		Total	Público	Privado
2009	-	5,4	-	36	0	-	967.748,42	967.748,42	0,00
2010	704,25	0	704,3	24	0	-	285.083,94	285.083,94	0,00
2011	6.878	6.295	13.173	13	26	62,83	492.708,31	97.158,22	395.550,09

Para o diagnóstico da situação atual, também foram obtidas informações com a Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente através do Departamento de Meio Ambiente e Obras e Serviços Públicos do município a respeito dos serviços prestados pela Sanepav. A tabela a seguir mostra os dados referentes à limpeza urbana representados pelos serviços de Varrição manual de vias e logradouros e

públicos e Roçada Manual e mecanizada com roçadeira lateral costal do ano de 2013.

Tabela 7 - Informações de quantidades e custos envolvidos na varrição (Km) e roçadas em áreas públicas (m2) de Boituva, SANEPAV, 2013

Serviços	Qtde	Valor total 2013 (R$)
Varrição Manual de Logradouros	16.341,67 Km	1.116.026,54
Roçada Manual e Mecanizada	49.6126,88 m²	241.098,95

O material de varrição é coletado juntamente com os resíduos domiciliares e é encaminhados para o aterro sanitário de Iperó. Já os outros resíduos de origem vegetal (poda e galhada) por enquanto, são encaminhados ao mesmo Aterro, mas a Prefeitura está em fase de estabelecimento de contratação do Aterro de Inertes de Cerquilho, o qual é de propriedade da CIC Terraplanagem, onde os resíduos de poda e galhada serão encaminhados para um transbordo local, e depois destinados a cidade de Cerquilho. Essa tipologia de resíduo tem grande potencial para a utilização em compostagem.

4.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

O diagnóstico dos resíduos sólidos domiciliares gerados no Município de Boituva tem como um dos pilares, os levantamentos de dados primários realizados para compor o presente relatório.

O município de Boituva gera aproximadamente 40 t/dia de resíduos sólidos domésticos, os quais são coletados, transportados e destinados corretamente ao aterro de Iperó, o qual é privado e pertence a ATS Proactiva Meio Ambiente Brasil com uma área de 614.000 m2, e está localizado a aproximadamente 24 km do centro de Boituva.

Na Erro! Fonte de referência não encontrada. é apresentado o histórico da quantidade resíduos domiciliares coletados na cidade.

Tabela 8 - Quantidade de resíduos sólidos domiciliares coletados 2009 – 2014 (parcial), SAMA, 2014.

QUANTIDADE DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARES COLETADOS 2009 – 2014 (T/ANO)	
ANO	**EMPRESA (T/ANO)**
2009	12.066,39
2010	12.115,81
2011	13.067,67
2012	13.595,93
2013	15.351,55
2014	10.297,46

Conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, o avanço da produção de Resíduos na cidade de Boituva que apresenta um crescimento de 27% entre 2009 e 2013.

De acordo com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria de Obras e dados fornecidos pela Sanepav, todos os custos envolvidos nos serviços da coleta regular, incluindo o transporte, transbordo e a disposição final, são da ordem aproximada de R$388.000,00/mês, sendo o valor por tonelada de aproximadamente R$ 321,15 t/mês, tendo como referência o ano de 2014.

4.5.1. Resíduos da Coleta Regular

4.5.1.1. Coleta e Transporte

Conforme apontado cabe à Prefeitura de Boituva a realização da coleta dos resíduos sólidos especificados pela Lei 1244/1999. A coleta regular envolve: os resíduos gerados nas residências, estabelecimentos comerciais e os de serviços de saúde desde que acondicionados de maneira adequada.

O transporte dos resíduos da coleta regular ocorre em caminhões compactadores. Atuam no Município cinco caminhões e 02 reservas com capacidade para 15 m³ conforme Figura 6 Figura 7 que realizam a coleta e

transporte dos resíduos até a área de transbordo (Figura 8), onde esse resíduo é pesado, em uma balança de precisão, armazenado e posteriormente é destinado ao aterro sanitário localizado no Município vizinho de Iperó, sendo este seu destino final.

A área destinado ao transbordo está licenciada pela CETESB conforme o documento Licença de Operação número 61000930 com validade até 31/08/2017.

Figura 6 - Caminhão utilizado na coleta urbana, Sanex, 2014.

Figura 7 - Veículos utilizados no sistema de coleta pela Empresa Sanepav, Sanex, 2014.

Este espaço de transbordo tem a função de apoio ao processo logísticos do transporte dos resíduos coletados, já que os resíduos são colocado na área de transbordo e em no máximo 24 horas ocorre o transporte do lixo ao Aterro de Iperó.

Figura 8 - Área de transbordo, Sanex, 2014.

A coleta regular ocorre diariamente na região central da cidade e três vezes por semana, em dias alternados, nas demais regiões. Estão envolvidos no serviço de coleta realizado pela empresa contratada 90 funcionários ativos.

Para efeito de gerenciamento da coleta o Município foi dividido em regiões que podem ser visualizadas na Figura 9.

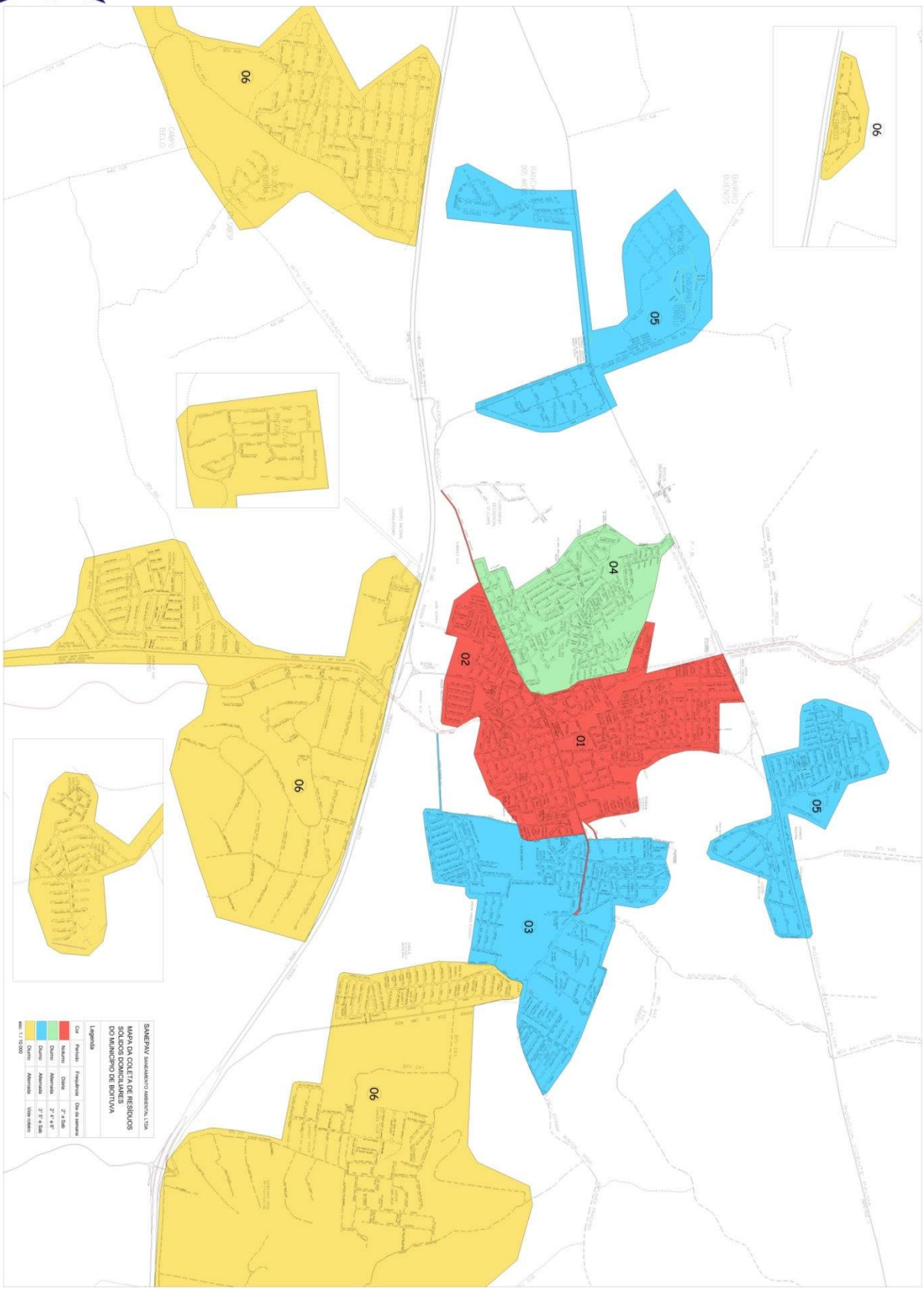

Figura 9 - Divisão do Município de Boituva nas Zonas de Coleta Regular de Lixo.

A Prefeitura de Boituva disponibiliza a sua população contêineres para a colocação dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais, tais equipamento estão distribuídos estrategicamente pela cidade. O contrato conte a contratação de 140.000 litros distribuídos nos tamanhos de 240 e 1.600 litros. Tais contêineres estão distribuídos nos diversos logradouros, sendo 166 unidades de contêineres de 240 litros de capacidade, e 62 unidades de contêineres metálicos de 1600 litros, tais equipamentos são dispostos conforme a necessidades da região onde estão instalados.

Com o diagnóstico foi possível perceber que os contêineres de 240 litros devem ser revistos, já que causam conflitos entre os munícipes, pois a população demonstra sentimento de pertencimento referente ao equipamento público, o que não acontece com o equipamento de 1.600 litros devido seu tamanho.

A “containerização” permite um melhor disciplinamento da coleta e limpeza dos logradouros uma vez que os resíduos ficam acondicionados até o momento da coleta, não permitindo seu espalhamento, que contribui para o agravamento da poluição difusa. Permite ainda a adoção da coleta mecanizada, uma vez que os contêineres contam com dispositivo que permite acoplá-los ao caminhão e bascular todo o seu conteúdo dentro do caminhão coletor. Esse mecanismo evita que os trabalhadores da coleta tenham contato manual com os resíduos, além de permitir um serviço mais rápido, seguro e higiênico. Por isso, a importância da ampliação desse sistema. Porém ainda existem locais onde não são encontrados tais contêineres, nem existe outro local adequado para se depositar o resíduo até sua coleta ser feita,

4.5.1.2. Disposição Final

Até 2010 os resíduos domiciliares eram encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal de Boituva, operado pela Prefeitura (Figura 10). Conforme informado, esse local de disposição foi desativado tendo em vista o esgotamento da sua vida útil e, atualmente, encontra-se em fase final os estudos para implantação do Plano de Recuperação.

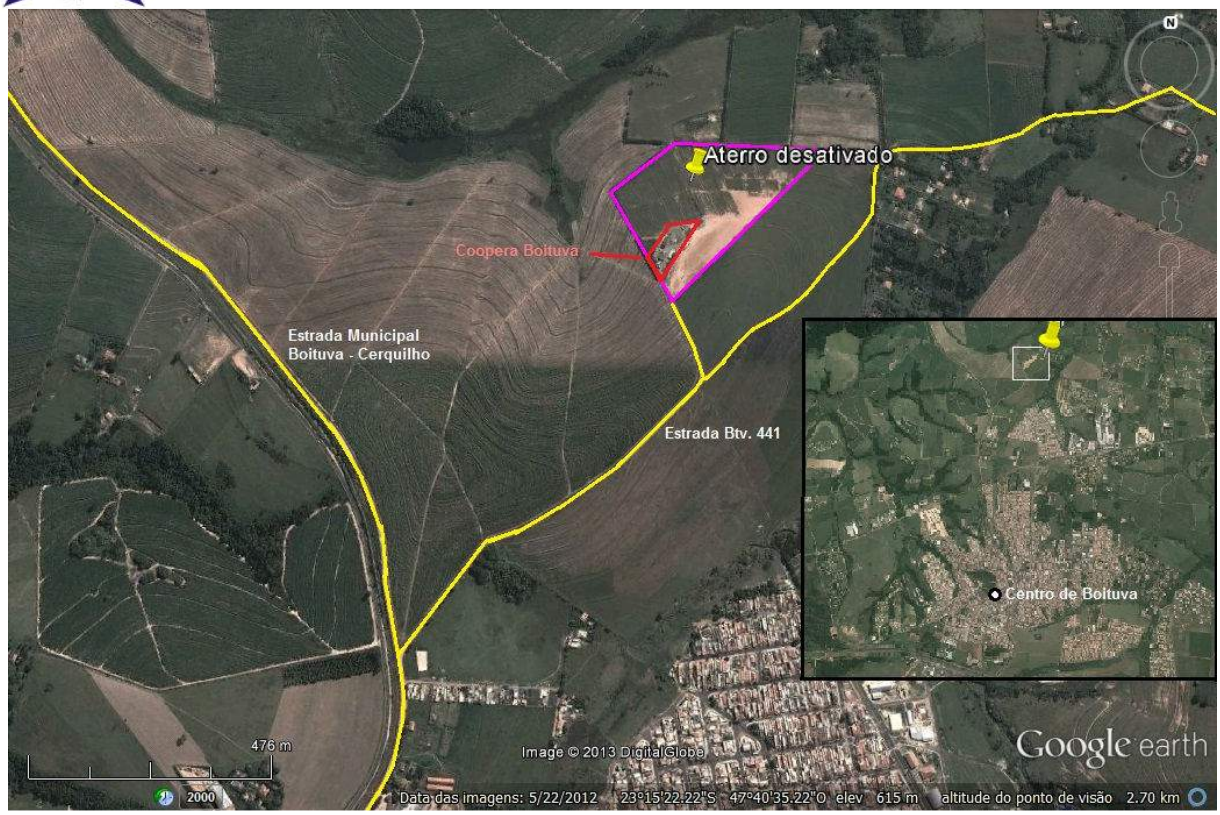

Figura 10 - Aterro Municipal de Boituva: Localização (Fonte: Google Earth).

Atualmente os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e varrição pública, são encaminhados à estação de transbordo, localizada próximo ao aterro desativado e à cooperativa de materiais recicláveis, onde há 4 contêineres de 25 m³ cada e uma máquina carregadeira para colocar os resíduos nesses recipientes.

Figura 11 - Contêineres para deposição dos resíduos no Transbordo.

Segundo a Sanepav, cerca de quatro viagens por dia são necessárias para destinar os resíduos ao aterro particular de Iperó, com o qual a prefeitura tem contrato desde 2010. O empreendimento localiza-se no Bairro da Vileta e/ou George Oetterer, no município de Iperó – SP, e é operado pela empresa PROACTIVA – Meio Ambiente Brasil Ltda., subsidiária do Grupo Veolia Environnment.

Ainda sobre o Aterro de Iperó, o mesmo foi projetado para ocupar uma área de 617.000 m^2, situada próxima à margem esquerda do rio Sorocaba, podendo receber um volume total de aproximadamente 9.000.000 m^3 de resíduos (industriais e domésticos), ao longo de sua vida útil projetada de 24 anos.

A Figura 12 mostra a localização do Aterro da Proactiva em Iperó, observando que sua distância ao centro de Boituva é de cerca de 30 km.

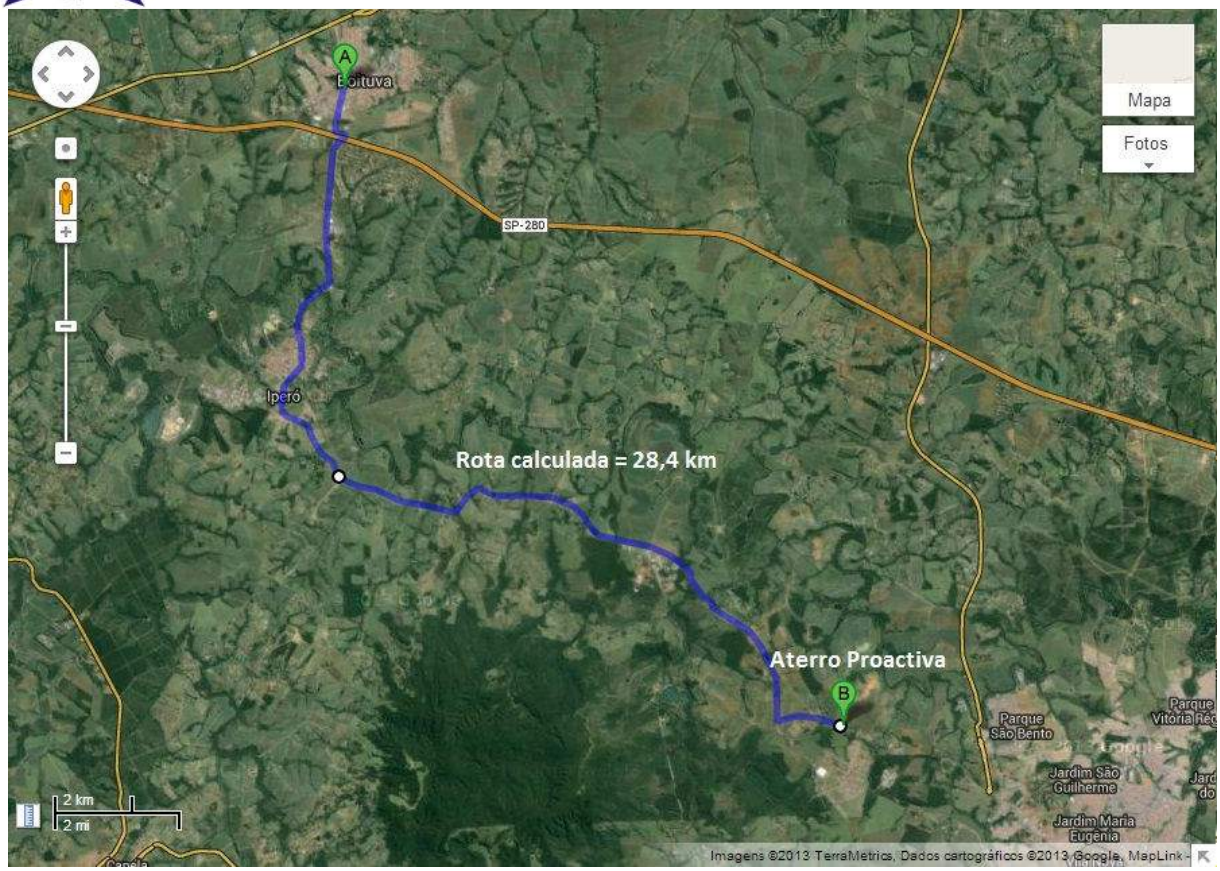

Figura 12 - Distância entre o centro de Boituva e o Aterro Particular de Iperó (Fonte: Google Earth)

O preço pago pela administração municipal à Sanepav para o transporte do transbordo ao aterro juntamente com a disposição dos resíduos nesse aterro particular é de R$ 141,75 t/mês. Considerando uma média mensal de 1300 toneladas de resíduos domiciliares dispostos tem-se o desembolso médio de R$ 184.285,00 por mês por esses serviços.

4.5.1.3. Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares e Potencial de Reciclagem

De forma a caracterizar os resíduos sólidos domiciliares gerados pela população boituvense e estimar os materiais potencialmente recicláveis contidos nesses resíduos foram realizados levantamentos específicos acerca da composição gravimétrica e volumétrica e teor de umidade dos resíduos domiciliares da coleta regular, tanto de residências atendidas pela coleta seletiva quanto daquelas que não contam com esse serviço.

No desenvolvimento dos trabalhos utilizou-se a divisão da cidade em 05 regiões (Tabela 9), que foram distribuídas, sendo escolhidos bairros com e sem coleta seletiva.

A descrição detalhada da metodologia adotada consta do Anexo II desse relatório. Os locais onde foram levantados os dados constam na tabela a baixo, onde são discriminados os bairros e logradouros que tiveram as residências escolhidas, nas regiões atendidas e não atendidas pela coleta seletiva.

Tabela 9 - Locais do município de Boituva, onde foi realizada a amostragem dos resíduos domiciliares, Sanex, 2013.

Região	Localização	Bairros com coleta seletiva	Ruas	Bairros sem coleta seletiva	Ruas
1	Centro	Jardim Hermínia	R. Luiz Antônio de Pontes; R. Padre Bento	Vila Palmira	R. Capitão Fonseca; Rua PalmiroSartorelli
2	Leste	Residencial de Lorenzi	R. Alpheu Vianna; R. Rosa Marsola de Campos	Green Ville	R. João Batista Goneli; R. SchaimThome
3	Oeste	Terras de Santa Cruz	R. Francisco Alves Natel; R. Rodrigo Holtz	Jardim Valparaíso	R. Pernambuco; Al. Das Araras
4	Norte	Pq. Residencial Novo Mundo	R. Verônica Modolo Marson; R. Carmela T. Coan	Jardim Paraíso	R. Amabile Modolo Pascoli; R. Luis C. Simonini
5	Sul	Portal das Estrelas Parque das Árvores	Al. Alfa de Orion; Al. Do Sol; Av. João Francisco de Oliveira; R. Abdala	—	—

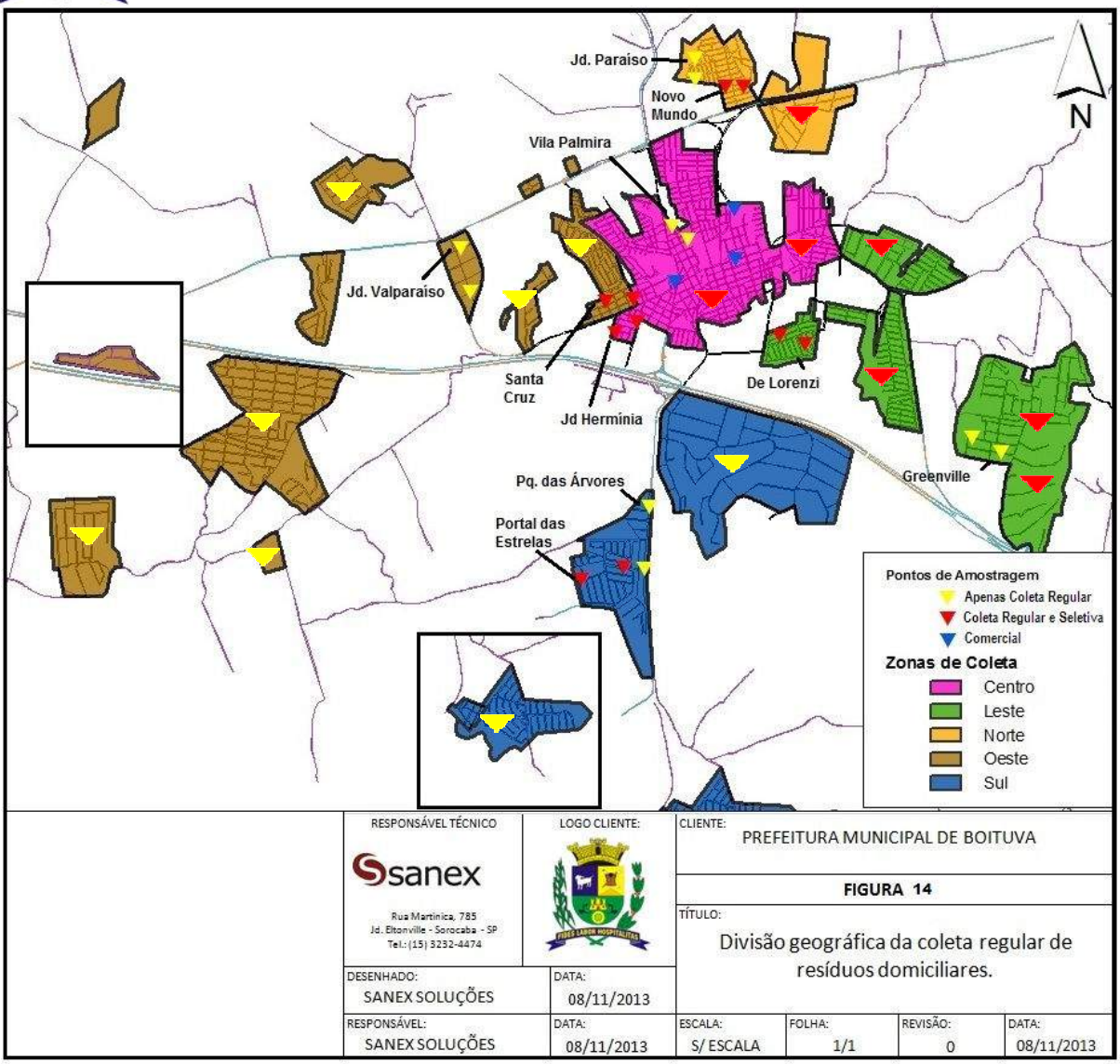

Figura 13 - Regiões divididas para a amostragem com os respectivos pontos amostrados, sendo que nos pontos de amostragem de coleta seletiva também foram coletados os resíduos comuns.

Os resíduos dispostos pelos residentes, selecionados de acordo com a metodologia adotada, foram encaminhados para a separação, sendo posteriormente alocados em recipientes de volume conhecido e pesados. Um fato importante observado pela equipe de campo foi que grande parte dos resíduos são descartados em sacolas descartáveis (de supermercado).

O uso de sacolas descartáveis confeccionadas a base de petróleo vem sendo alvo de diversas iniciativas no sentido de sua substituição. O Protocolo de Intenções

assinado entre o Governo do Estado de São Paulo e a Associação Paulista de Supermercados estabeleceu que os supermercados devessem aderir ao Protocolo para substituir essas sacolas até janeiro de 2012. Porém, atualmente, continua-se a utilizá-las por grande parte dos mercados.

Alguns estabelecimentos incentivam a utilização de sacolas retornáveis, biodegradáveis ou oxibiodegradáveis. Essas iniciativas remetem à necessidade de que sejam estabelecidos procedimentos e campanhas de conscientização da população sobre a substituição das sacolas descartáveis a base de petróleo e de novas formas de acondicionamento dos resíduos.

De forma a proceder à caracterização dos resíduos de cada bairro amostrado, os mesmos foram separados e, posteriormente, pesados em recipientes de volume conhecido. Os resíduos foram divididos em até 33 itens diferentes em termos de massa e volume, visando estabelecer dados para estimativa de potencial de reciclagem e também de hábitos da população.

Esses itens foram:

- Restos de comida e lixo de cozinha;
- Lixo de jardim;
- Lixo de banheiro;
- Fezes;
- Papel;
- Papelão;
- Jornal;
- Revistas;
- Embalagens longa vida (TetraPack);
- Tecido;
- Embalagens metalizadas (como as de salgadinhos, fabricadas geralmente em polipropileno com uma fina camada de alumínio);
- Alumínio;
- Aço;
- Ferro (sucata);
- Vidro;
- Fios condutores (cobre recoberto com plástico);
- Resíduos eletroeletrônicos;
- Entulho (resíduos de construção e demolição);
- Borracha;
- Cerâmica;
- Resíduos potencialmente perigosos (latas de inseticida, de

tinta, embalagens de acetona etc.);
- Garrafas PET incolores(para refrigerantes, água mineral, isotônicos etc.);
- Garrafas PET coloridas, para refrigerante (geralmente verdes) e água (azul);
- Garrafas PET que tenham sido utilizadas no armazenamento de óleo;
- PEAD rígido e filme;
- PEBD filme;
- PP rígido;
- PS rígido;
- Isopor;
- PVC;
- Outros plásticos rígidos;
- Óleo de cozinha;
- Demais resíduos (materiais não aproveitados na reciclagem).

Os levantamentos apontaram que 48% dos resíduos domésticos em termos de massa, e 26,2% em termos de volume configuram-se como matéria orgânica compostável (restos de comida e lixo de jardim). Esses resíduos contêm também em massa mais de 24,25% de materiais recicláveis, quais sejam: papéis (7,5%), embalagens longa vida (2%), metais (2,3%), vidros (5%) e plásticos (7,6%). Em termos de volume, mais de 42,2% desses resíduos domésticos constituem-se de papel e plásticos.

Fezes e lixo de banheiro perfazem 10,55% em massa na composição dos resíduos sólidos domiciliares. Esses materiais podem ser considerados como resíduos potencialmente perigosos por conterem agentes patogênicos.

Se somados aos tecidos, calçados e outros se tem um total de 2,79% em massa e 2,8% em volume de resíduos considerados não recicláveis gerados no Município, depreende-se que 26 % em massa e mais de 46% em volume dos resíduos descartados pelos boituvenses são recicláveis.

Na Tabela 10 , na Figura 14 e Figura 15 é possível visualizar a composição gravimétrica desses resíduos, observando que a categoria outros envolve os itens

borracha, perigoso, fio, eletroeletrônicos, madeira, gesso, cerâmica e alguns plásticos não aproveitados pela cooperativa.

Tabela 10 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Boituva, Sanex, 2013

Itens	Média (%)		Desvio padrão		Margem de Erro	
	Massa	Volume	Massa	Volume	Massa	Volume
Restos de comida / Lixo de cozinha	41,15	21,02	11,17	10,29	13,87	12,78
Lixo de Jardim	6,84	5,20	5,32	4,03	6,60	5,00
Lixo de Banheiro	10,31	13,64	5,54	5,55	6,87	6,89
Fezes	0,24	0,04	0,54	0,09	0,67	0,11
Papel	3,08	6,50	2,13	2,05	2,65	2,55
Papelão	3,70	8,11	2,77	5,10	3,44	6,34
Jornal	0,21	0,25	0,26	0,34	0,32	0,43
Revistas	0,53	0,40	0,90	0,55	1,11	0,68
Embalagens longa-vida (TetraPack)	1,93	4,83	0,59	1,86	0,73	2,31
Tecido	2,79	2,80	2,20	3,34	2,74	4,15
Embalagens metalizadas	0,46	1,83	0,55	1,96	0,68	2,44
Alumínio	0,71	1,25	0,82	1,28	1,01	1,59
Aço	0,76	0,61	0,50	0,47	0,62	0,59
Ferro (sucata)	0,82	0,35	1,34	0,54	1,66	0,67
Vidro	4,91	1,86	4,54	2,19	5,64	2,72
Fios Condutores	0,03	0,01	0,06	0,01	0,08	0,02
Resíduos Eletrônicos	0,37	0,10	0,50	0,23	0,62	0,28
Entulho	1,12	0,17	2,50	0,37	3,11	0,46
Borracha	0,59	0,47	1,32	1,06	1,64	1,31
Cerâmica	0,04	0,00	0,09	0,01	0,12	0,01
Resíduos Perigosos	1,35	0,73	2,79	1,57	3,46	1,96
PET incolor	1,32	4,79	1,57	4,67	1,96	5,79
PET com óleo	0,81	2,80	1,28	3,33	1,59	4,13
PET colorido	1,01	3,26	0,80	1,58	1,00	1,96
PEAD Rígido	1,63	2,77	1,06	1,59	1,32	1,98
PEAD Filme	1,10	3,63	0,96	2,30	1,19	2,85
PEBD Filme	0,67	2,64	0,40	1,60	0,50	1,98
PP rígido	0,48	0,56	0,54	0,44	0,67	0,54
PS rígido	0,21	0,33	0,37	0,64	0,45	0,80
Isopor	0,48	2,46	0,39	1,43	0,48	1,77
PVC	0,21	0,30	0,47	0,66	0,59	0,82
Outros Plásticos Rígidos	0,14	1,02	0,20	1,39	0,24	1,73
Óleo de Cozinha	0,08	0,02	0,19	0,04	0,23	0,05
Demais resíduos	9,93	5,25	14,69	2,18	18,24	2,70

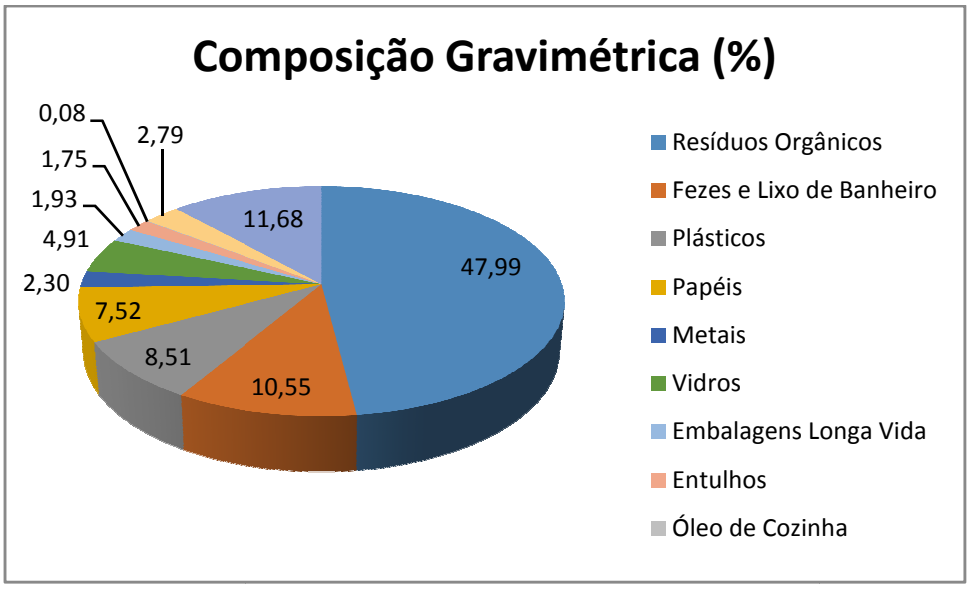

Figura 14: Gráfico da composição gravimétrica dos resíduos de Boituva

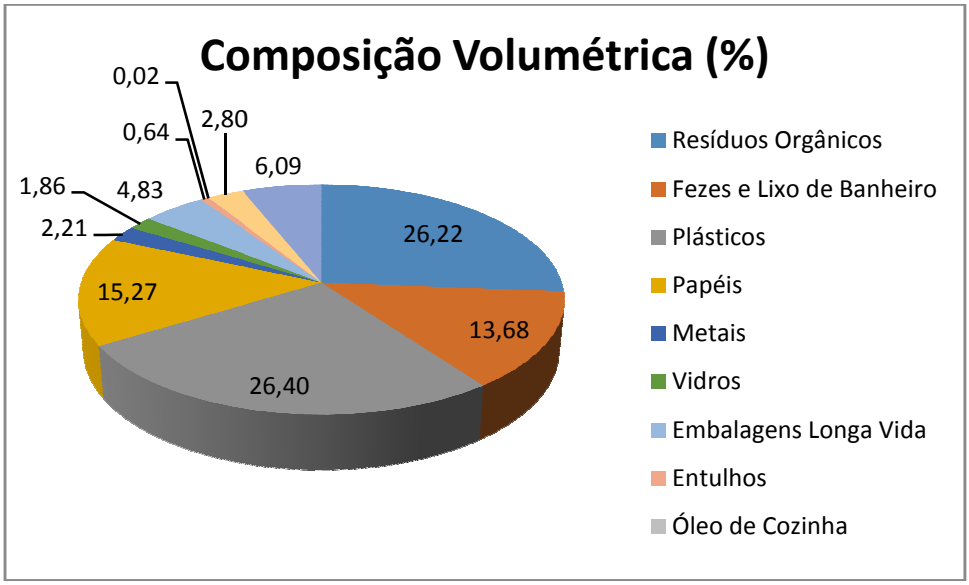

Figura 15: Gráfico da composição volumétrica dos resíduos de Boituva.

Baseando-se em dados secundários de resíduos com características parecidas ao do município Boituva, estimou-se que cerca de 40% dos resíduos domiciliares dizem respeito à umidade impregnada ou associada a cada um. A Tabela 11, apresenta intervalos de umidade para diversos materiais encontrados

nos resíduos de Sorocaba, cidade vizinha que apresenta características climáticas parecidas a Boituva. Para o melhor conhecimento do teor de umidade haveria a necessidade de uma análise mais detalhada, inclusive com ensaios durante todos os períodos do ano, visto que a umidade dos resíduos também depende das épocas de chuvas.

A presença de água dificulta o confinamento seguro por poderem lixiviar agentes patogênicos ou químicos potencialmente perigosos. Os estudos indicam que nos restos de comida, lixo de jardim e fezes, a umidade associada é maior que a do material, podendo inviabilizar o uso desses resíduos como fonte de calor em incineradores.

A densidade média dos resíduos domiciliares do Município é aproximadamente 106 kg /m³ em base úmida, de maneira solta, sem considerar a compactação.

Os restos de comida e o lixo de jardim são potencialmente compostáveis. Com base nas densidades em base úmida e na quantidade em peso desses resíduos gerados diariamente no Município foi possível concluir que a relação restos de comida/lixo de jardim encontra-se abaixo do recomendado para compostagem. Na perspectiva de adoção dessa tecnologia de tratamento os restos de poda, atualmente encaminhados para o bota-fora, deverão seguir diretamente para compostagem de forma a viabilizá-la.

Tabela 11 - Teores de umidades dos resíduos domiciliares (adaptado de MANTOVANI, 2013).

Ítens	Umidade mínima (% em massa)	Umidade máxima (% em massa)
Restos de comida	53,10	76,70
Lixo de jardim	27,20	59,90
Fezes	42,90	85,00
Lixo de banheiro	13,10	29,40
Fralda	25,70	83,10
Papel em bom estado	8,40	17,00
Papel em mal estado	23,40	46,80
Papel Kraft	14,10	28,50
Papelão	9,30	29,60
Embalagens longa vida (TetraPack)	11,20	24,90
Embalagem (papel e plástico)	2,10	27,70
Tecido em bom estado	8,80	21,10
Tecido em mal estado	11,10	33,70
Calçado em bom estado	0,40	0,90
Calçado em mal estado	5,00	29,60
Borracha	0,00	12,10
Isopor	6,40	24,10
Embalagens metalizadas	5,40	25,30
Alumínio (embalagens)	10,90	35,20
Alumínio (latinhas de bebida)	6,10	15,00
Ferrosos	0,00	1,00
Aço (latas de alimento)	0,00	11,90
Vidro (inteiro)	0,00	4,30
Vidro (quebrado)	0,00	1,80
Resíduos perigosos	0,40	10,10
Fios condutores	0,00	0,40
Resíduos eletrônicos	1,40	3,40
Madeira	5,60	19,00
Gesso	19,20	48,00
Cerâmica	0,00	0,10
Entulho	0,00	13,50
PET incolor	0,00	51,80
PET colorida	2,10	28,00
PET com óleo	0,00	15,40
PET embalagem	0,80	18,60
PEAD filme	18,70	43,50
PEAD rígido	0,00	28,20
PVC	0,60	5,00
PEBD filme	3,50	31,30
PEBD rígido	1,20	2,80
PP fillme	3,70	13,30
PP rígido	5,90	15,20
PS rígido	4,80	36,10
Termofixo	0,00	0,00
Outros plásticos rígidos	0,00	9,40
Outros plásticos filme	7,40	23,60
Demais resíduos	15,60	17,90

4.5.2. Resíduos da Coleta Seletiva

A coleta seletiva na cidade de Boituva é realizado em parceria com a Cooperativa de Catadores de Material Reciclável – Coopera Boituva, a qual conta com aproximadamente 16 cooperados, atende a 1200 residências, coleta aproximadamente 33 t/mês (SAMA, 2014).

Com o objetivo de dar suporte à implantação de ações de melhoria no sistema de coleta seletiva do município de Boituva, é apresentado a seguir um diagnóstico do atual sistema, contendo as fases de coleta, transporte, triagem e questões operacionais das cooperativas de catadores do município.

O Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento Emprego e Cidadania – CEADEC foi contrata pela Prefeitura de Boituva – mediante contrato LC 87 de 02 de maio de 2013 – para organizar estruturar e iniciar o Programa de Coleta Seletiva Solidária no município, atualmente a Organização não mantem contrato com a cooperativa.

Para melhor entendimento o CEADEC é uma organização não-governamental fundada em 1999 no município de Sorocaba com o intuito de assessoria de empreendimentos auto gestionários de trabalhadores e no desenvolvimento de projetos de geração de emprego e renda. A empresa possui know-how na prática de organização e estruturação de Cooperativas de Reciclagem junto aos governos municipais, com experiências bem sucedidas nas cidades de Sorocaba, Votorantim e Capão Bonito, por exemplo.

As atividades realizadas pelo CEADEC envolveram o mapeamento de catadores não-organizados do município, capacitação destes em cooperativismo e em coleta seletiva, constituição da cooperativa de reciclagem, definição da logística de funcionamento e lançamento do programa municipal de coleta seletiva solidária.

Nestes termos foi fundada a “Cooperativa de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Boituva – Coopera Boituva”. Sua sede está no bairro Anísio de Moraes, Estrada Municipal Vicente Teles de Miranda, área do aterro sanitário desativado de Boituva. Possui um galpão principal fechado, outro galpão somente coberto, uma casa sede com cozinha e banheiro, prensa, balança de precisão 0,5 kg e capacidade de 4000 kg, carrinho manual, elevador e um caminhão motor CUMMINS/VW 17.210 equipado com uma caçamba tipo gaiola.

A Cooperativa conta com o apoio da Rede Cata Vida no processo de comercialização do material coletado, triado e encaminhado para a comercialização.

A propriedade do terreno, de 30.140m² e o caminhão é cedido pela Prefeitura de Boituva, já balança, elevador de fardos e balança são cedidos pela Rede Cata Vida para a cooperativa através de um Termo de Convênio com vigência de até 05 (cinco) anos. Através de imagens de satélites as áreas dos galpões da cooperativa foram estimadas, encontrando-se 210 m^2 de área construída do galpão principal em que são realizadas as triagens, 144 m^2 do galpão aberto onde são dispostos os *Bags* e 66 m^2 da casa de apoio, onde há banheiro e cozinha para os cooperados. Os investimento da prefeitura com a cooperativa e a renda mensal média alcançada pelos cooperados estão descritos na Tabela 12, a seguir:

Tabela 12 - Investimento mensal da Prefeitura de Boituva com a Coopera-Boituva. SAMA, 2014.

INVESTIMENTO MENSAL DA PREFEITURA COM A COOPERATIVA COOPERA - BOITUVA			
ESTRUTURA	**TRANSPORTES**	**EPIs**	**Administrativo**
GALPÃO	COMBUSTÍVEL DO CAMINHÃO	LUVA	1/3 GESTOR AMBIENTAL
ENERGIA	COMBUSTÍVEL DA KOMBI	BOTINA	EDUCAÇÃO AMBIENTAL
MANUTENÇÃO	SALÁRIO DO MOTORISTA DO CAMINHÃO	CAPA DE CHUVA	
	1/4 SALÁRIO DO MOTORISTA DA KOMBI	ÓCULOS	
		MÁSCARA	
		PROTETOR	
VALOR TOTAL DE INVESTIMENTO COM A COOPERATIVA POR MÊS = R$5.337,00			
BALANÇO ECONÔMICO			
SANEPAV COLETA HOJE 39 TONELADA/DIA DE RESIDUOS		**COOPERATIVA COLETA HOJE 1,5 TONELADA POR DIA DE MATERIAL RECICLÁVEL = 33 T/MÊS - CUSTO TONELADA DA COLETA SELETIVA = R$ 162,00**	
COLETA MANUAL TON. R$143,17 ÁREA DE TRANBORDO TON. R$36,23 TRANSPORTE E DESTINAÇÃO TON. R$141,75		DESVIO DO ATERRO DA ORDEM DE R$10.597,95	
TOTAL POR CADA TONELADA R$ 321,15			

A venda dos recicláveis triados pela Coopera-Boituva é feita preferencialmente à Rede Solidária Cata-Vida, criada pelo próprio CEADEC para organizar a logística, coordenar e uniformizar o trabalho das cooperativas no processo de busca de novos mercados e a negociação de melhores preços dos materiais. O CEADEC também coordena a Coordenação Regional de Catadores para que estas participem e se fortaleçam no modelo de autogestão da Rede. A Rede Cata-Vida fundou em Sorocaba uma Central de Triagem e Comercialização dos materiais coletados pelas cooperativas associadas de várias cidades para garantir o preço justo de venda.

4.5.2.1. Coleta e Transporte

Primeiro é realizado o cadastramento das moradias que serão atendidas pelo serviço da cooperativa. O morador é avisado do dia em que será realizada a coleta seletiva em seu bairro que será realizada “porta a porta” pelos cooperados com frequência semanal nos bairros centrais e quinzenais nos distantes ao

centro, segundo cronograma da cooperativa. Não é oferecido aos cadastrados material para acondicionar o material reciclável coletado pela cooperativa, deixando aos moradores que realizem a separação e acondicionamento à sua maneira.

No dia da coleta, 3 (três) cooperados coletores saem às ruas, seguidos pelo caminhão da coleta com potencial médio de transporte de 4 (quatro) toneladas, contendo em média 8 big bags de ráfia com potencial de 1000 litros - que são utilizados no processo de pré-triagem.

Esta coleta ocorre durante os dias úteis, por regiões determinadas por planejamento de rota estabelecido pela própria cooperativa, são divididos os bairros a serem visitados em duas jornadas diárias, manhã e tarde. Após o recolhimento, os materiais são transportados, retirados do caminhão e encaminhados para a área de triagem da cooperativa onde ficam armazenados até que sejam segregados, conforme tipologia de resíduos.

De acordo com a Coopera-Boituva e o departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Boituva, até o final do mês de setembro de 2014 estavam registradas 1200 residências e comércios de pequeno porte em seu cadastro de coleta voluntária porta à porta. O último Censo mostra que há residências em Boituva. Portanto, pode-se concluir que a coleta seletiva abrange diversos bairros do município (Figura 16), porém ainda é pouco efetiva.

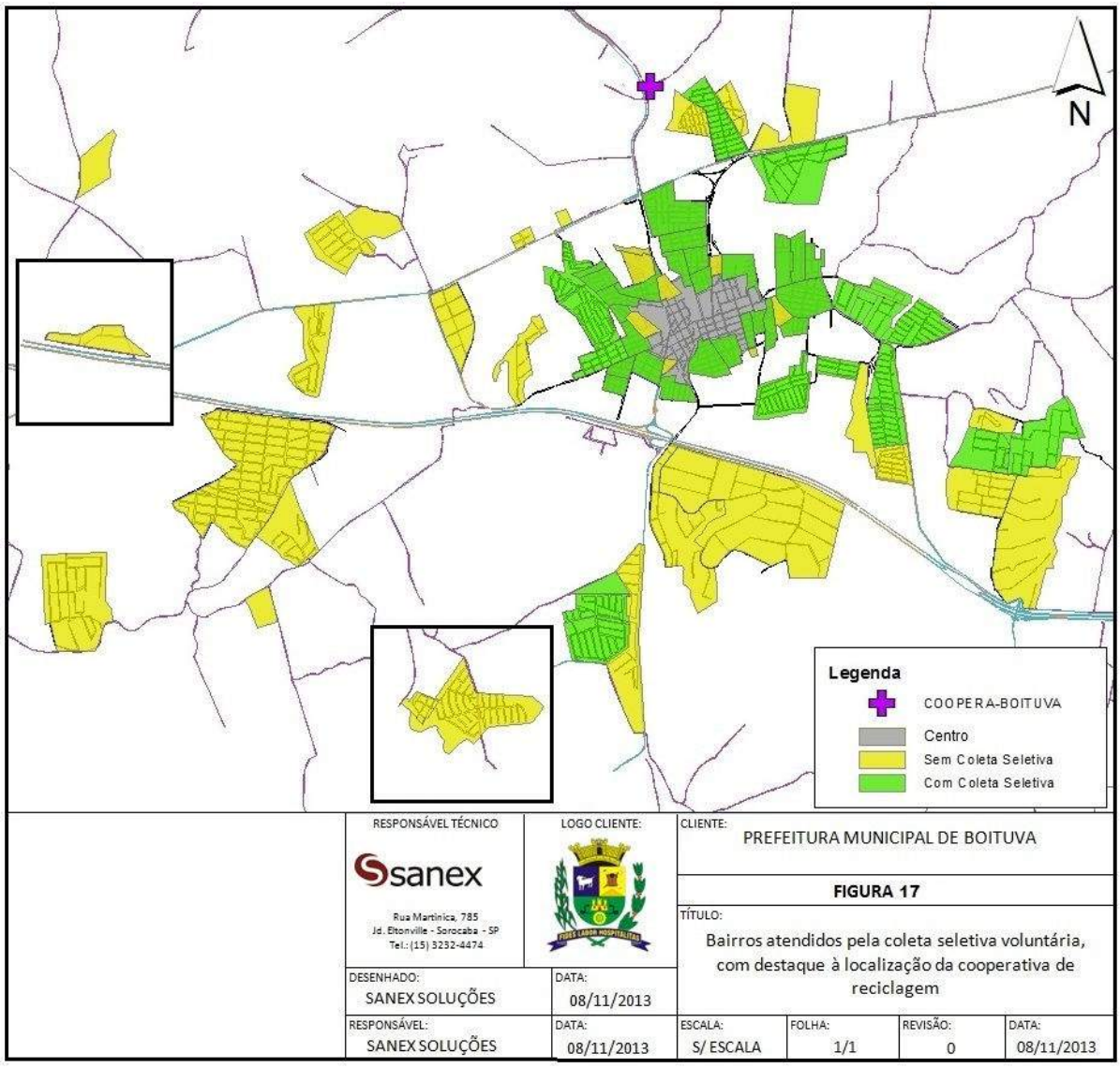

Figura 16 - Bairros atendidos e não atendidos pela coleta seletiva em Boituva

Na etapa de triagem do material coletado, os *big bags* (Figura 17) contendo materiais coletados pela cooperativa são levados ao galpão principal (Figura 19) divididos para duas bancadas de triagem manual. Os cooperados retiram então os materiais dos big bags, os segregam dividindo entre os que a cooperativa comercializa com a rede Cata-Vida, em outras big bags e os demais recicláveis sem valor de mercado e os não recicláveis (orgânicos, materiais muito sujos, etc) são considerados rejeito e descartados.

Figura 17 - Big-Bags e Bancada de Triagem

Figura 18 - Caminhão Transportador de Resíduos à Cooperativa realizando a pesagem na balança da área de transbordo

Figura 19 - Galpão Principal de Triagem da Cooperativa

Após preenchidos, os *Big Bags* suficientes de papel ou plástico para compor um fardo, o material é enfardado em uma prensa (Figura 20), pesado, anotada a massa em uma ficha e no próprio fardo e separado para aguardar sua venda. Em média 04 big bags de material separado para compor um fardo prensado.

Figura 20 - Prensa para Compactação dos Resíduos

4.5.2.2. Diagnóstico Operacional da Cooperativa

O diagnóstico operacional da Coopera-Boituva foi realizado a partir de dados coletados junto à SAMA, por diálogos e questionários aos cooperados, em visitas realizadas ao galpão e acompanhamento do processo de coleta, transporte e triagem pela equipe da SANEX. Envolve aspectos relativos à sua localização, equipamentos e as condições de operação frente às diretrizes ambientais e de segurança do trabalho.

Tabela 13 - Tabela controle Cooperativa de material reciclável – Julho-2014, SAMA, 2014.

QUANTIDADE DIÁRIO DE MATERIAIS DO MÊS DE JULHO/2014 (kg)							
DATA	DIA	PAPÉIS	PLÁSTICO	METAIS	VIDROS	OUTROS (isopos, laminados)	REJEITOS
1/7/14	TERÇA	578	144	61	146	20	37
2/7/14	QUARTA	535	135	55	137	16	29
3/7/14	QUINTA	660	189	43	112	13	17
4/7/14	SEXTA	694	194	38	123	19	16
5/7/14	SÁBADO						
7/7/14	SEGUNDA	534	235	60	164	17	19
8/7/14	TERÇA	699	49	85	121	19	25
9/7/14	QUARTA	745	259	174	83	26	41
10/7/14	QUINTA	726	183	68	128	19	31
11/7/14	SEXTA	582	130	124	132	11	15
12/7/14	SÁBADO						
14/7/14	SEGUNDA	411	114	26	50	10	17
15/7/14	TERÇA	368	181	37	56	14	22
16/7/14	QUARTA	516	68	16	46	16	18
17/7/14	QUINTA	489	121	30	122	12	20
18/7/14	SEXTA	606	149	94	31	18	26
19/7/14	SÁBADO						
21/7/14	SEGUNDA	583	150	68	130	23	30
22/7/14	TERÇA	872	122	126	114	15	36
23/7/14	QUARTA	544	186	56	125	27	39
24/7/14	QUINTA	513	105	29	61	12	16
25/7/14	SEXTA	572	186	148	115	23	31
26/7/14	SÁBADO	336	129	33	50	20	33
28/7/14	SEGUNDA	390	180	137	61	16	20
29/7/14	TERÇA	567	208	75	113	13	44
30/7/14	QUARTA	358	85	32	96	19	20
31/7/14	QUINTA	498	143	73	66	25	29
TOTAL DO MÊS DE JULHO		13.376	3.645	1.688	2.382	423	631

A tabela 13 traz resultado parcial dos materiais coletados pela Cooperativa no mês de Julho/2014, a tabela apresenta o resultado de 22.145 kg, a média da cooperativa mensal é de 33.000 kg/mês.

O material segregado é comercializado preferencialmente com a rede Cata-Vida, seguindo os valores de cotação mensais apresentados por esta, conforme a Tabela 14.

Tabela 14 - Cotação mensal por quilograma de resíduos praticada pela Rede Cata-Vida, SAAM, 2014.

Tabela de Preço Resíduos Abril/2014 - Rede Cata Vida (kg)	
Papel:	
Papelão	**R$ 0,37**
Papelão Misto	**R$ 0,15**
Arquivo Ensacado	**R$ 0,30**
Arquivo Picotado	**R$ 0,42**
Jornal Prensado	**R$ 0,25**
Jornal Amarrado	**R$ 0,15**
Revista	**R$ 0,15**
Arquivo Toalha	**R$ 0,05**
Tetra Pack	**R$ 0,18**
Metal Fino:	
Latinha	**R$ 2,30**
Bisnaga Alumínio	**R$ 1,00**
Chaparia	**R$ 1,00**
Panela	**R$ 1,50**
Bloco	**R$ 1,00**
Perfil	**R$ 2,30**
Marmitex	**R$ 0,20**
Antimonio	**R$ 1,00**
Cobre Capa	**R$ 2,70**
Cobre misto/limpo	**R$ 8,00**
Latão	**R$ 4,94**
Inox	**R$ 1,00**
Sucatas:	
Sucata de Ferro	**R$ 0,25**
Motor de Geladeira	**R$ 3,49**
Bateria	**R$ 1,00**
Motor Elétrico	**R$ 0,30**
Plástico:	
Pet	**R$ 1,70**
Pet Óleo	**R$ 0,30**
Aparas Mistas	**R$ 0,60**
Aparas de Cristal	**R$ 1,00**
Pvc Rígido	**R$ 0,50**
Ps Copinho	**R$ 0,25**
Rafia	**R$ 0,20**
Pet Colorida	**R$ 0,20**
Vidros:	
Caco Misto	**R$ 0,04**

Os materiais coletados são separadas e comercializados através da Rede Cata Vida, onde é possível analisar os preços praticados na tabela a cima.

Segundo os cooperados, todos possuem os EPI's necessários para exercer a atividade.

4.5.2.3. Composição Gravimétrica e Volumétrica dos Resíduos da Coleta Seletiva

Para a caracterização dos resíduos de coleta seletiva procedeu-se sua segregação em 23 diferentes itens, que foram posteriormente pesados em recipientes de volume conhecido. Nesse caso os itens foram: embalagens longa-vida, jornal, papel, papelão, revista, alumínio, embalagem metalizada, sucatas de

ferro, PEAD filme, PEAD rígido branco, PEA rígido transparente, PEBD filme, PET colorido, PET incolor, PP rígido, PS rígido, PP colorido, PVC, garrafas inteiras/cacos, tecidos, isopor, óleo de cozinha, resíduos eletrônicos resíduos perigosos e demais resíduos não-recicláveis (rejeito). Nesta última categoria estão inclusos resíduos orgânicos, de cozinha, de jardinagem e de banheiro.

A Tabela 15 apresenta a compilação dos resultados das amostras levantadas durante a coleta porta a porta com os cooperados, bem como a quantidade média de pessoas. Os resultados são apresentados por região, sendo que em cada uma foram amostrados o total dos resíduos que a cooperativa coleta no bairro amostrado.

Tabela 15 - Informações dos bairros amostrados por regiões: valores médios, Sanex, 2013.

Região	Quantidade coletada por amostra		Habitantes amostrados por região
	Massa(kg)	Volume (L)	
1	15,90	62,90	48
2	34,65	774,00	64
3	20,40	407,50	60
4	25,02	297,00	64
5	43,90	1128,00	48
Boituva (média)	**27,97**	**533,88**	**57**

A massa média coletada por bairro pela cooperativa é de 27,97 kg e volume de 533,88 L, sendo que a variação deste último atributo é grande entre amostras, provavelmente devido a separação dos resíduos ser realizada pelos próprios moradores que os cedem e a composição tipológica destes ser muito heterogênea entre as residências.

A composição gravimétrica e volumétrica dos resíduos da coleta seletiva é apontada na Tabela 16, onde se pode verificar que 89,68% dos resíduos encaminhados para o programa de coleta seletiva são potencialmente recicláveis. Considerando a composição gravimétrica esses resíduos são compostos

basicamente por papel/papelão (27,38%), vidros (16,79%), demais não-recicláveis(8,75%), sucatas de ferro (6,3%), PET incolor (5,53%), e Tetra-Pak (5,39%). É possível, porém que, dentre aqueles considerados recicláveis, existam material sem mercado e/ou preço de venda competitivo, a exemplo do isopor.

Tabela 16 - Composição Gravimétrica e Volumétrica: Resíduos da Coleta Seletiva, Sanex, 2013.

Materiais	Composição Gravimétrica (%)	Composição Volumétrica (%)
PAPEL	38,50	44,75
Tetra-Pak	5,39	7,08
Jornal	2,10	1,23
Papel	4,20	4,85
Papelão	23,10	30,47
Revista	3,71	1,13
METAIS	8,19	3,98
Alumínio	1,54	2,42
Embalagem Metalizada	0,35	0,56
Ferro (sucata)	6,30	1,00
PLÁSTICOS	20,24	31,65
PEAD FILME	1,05	1,93
PEAD rígido branco	3,36	4,42
PEAD rígido colorido	2,17	1,19
PEAD rígido transparente	1,40	0,85
PEBD filme	1,33	2,12
PET colorido	2,88	5,91
PET incolor	5,53	11,63
PP rígido	1,12	0,42
PS rígido	0,35	0,20
PP Colorido	0,35	1,49
PVC	0,70	1,49
VIDRO	16,80	3,94
Garrafa inteira/cacos	16,80	3,94
OUTROS RECICLÁVEIS / REAPROVEITÁVEIS	5,95	5,80
Tecido	3,50	2,68
Isopor	0,35	2,97
Óleo de cozinha	2,10	0,15
MATERIAIS SEM SERVENTIA	10,32	9,89
Resíduos Eletrônicos*	1,57	0,19
Resíduos Perigosos**	0,00	0,01

Demais não recicláveis	8,75	9,70
RESÍDUOS RECICLÁVEIS	**89,68**	**90,11**
TOTAL	**100,00**	**100,00**

A distribuição da composição gravimétrica percentual desses resíduos está representada na Figura 21 - Composição Gravimétrica dos Resíduos da Coleta SeletivaFigura 21, onde foram agrupados os itens de acordo com o seu destaque com relação ao total e pela semelhança tipológica. Desta forma, foram unidos papel, revista e jornal na categoria “papel misto”; PET incolor e PET colorida estão sobre o item “PET”; os demais plásticos estão como “outros plásticos”; e isopores, resíduos eletrônicos, perigosos e rejeitos não recicláveis estão como “outros”.

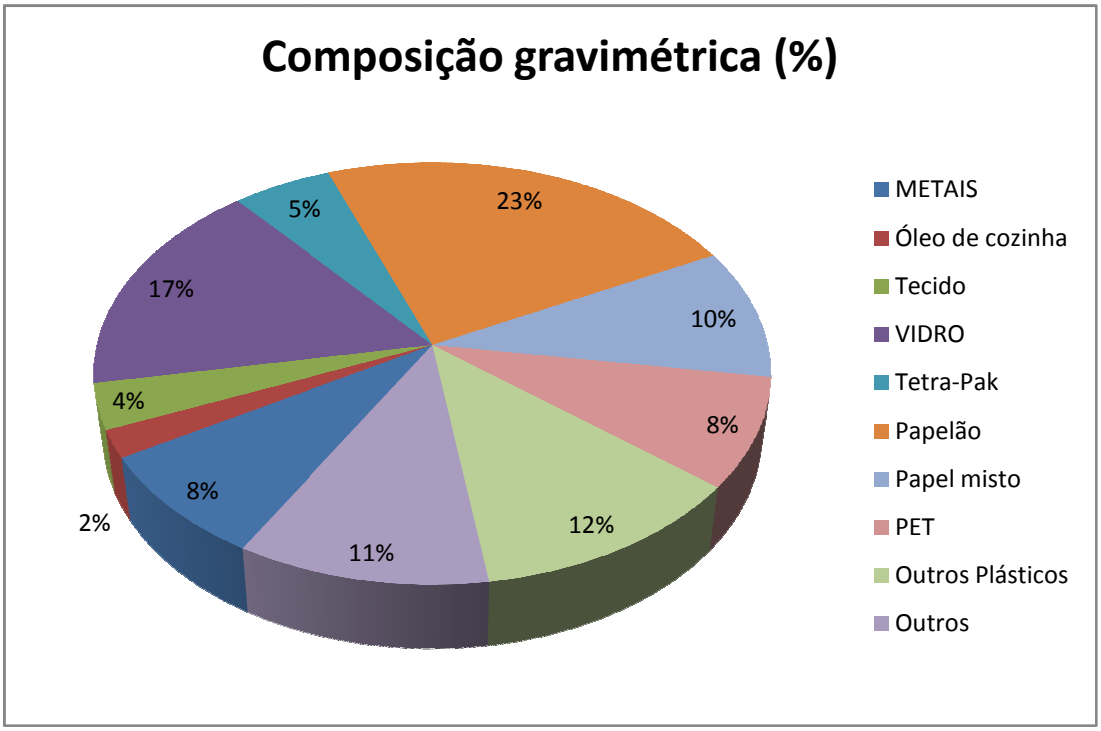

Figura 21 - Composição Gravimétrica dos Resíduos da Coleta Seletiva

4.5.3. Geração Per Capita de Resíduos Domiciliares

Para este diagnóstico foi adotado o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), pesquisa estadual realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise

de Dados (SEADE), publicada em 2013 com ano base 2010, que classifica os municípios e agrupamentos populacionais de acordo com indicadores socioeconômicos e demográficos como, alfabetização, renda e composição familiar. O IPVS foi introduzido através da extração do enquadramento bairro a bairro da base de dados do SEADE e representadas na Figura 22, a seguir, como forma de relacionar a geração per capita dos resíduos domiciliares com o grau de vulnerabilidade social de cada região estudada.

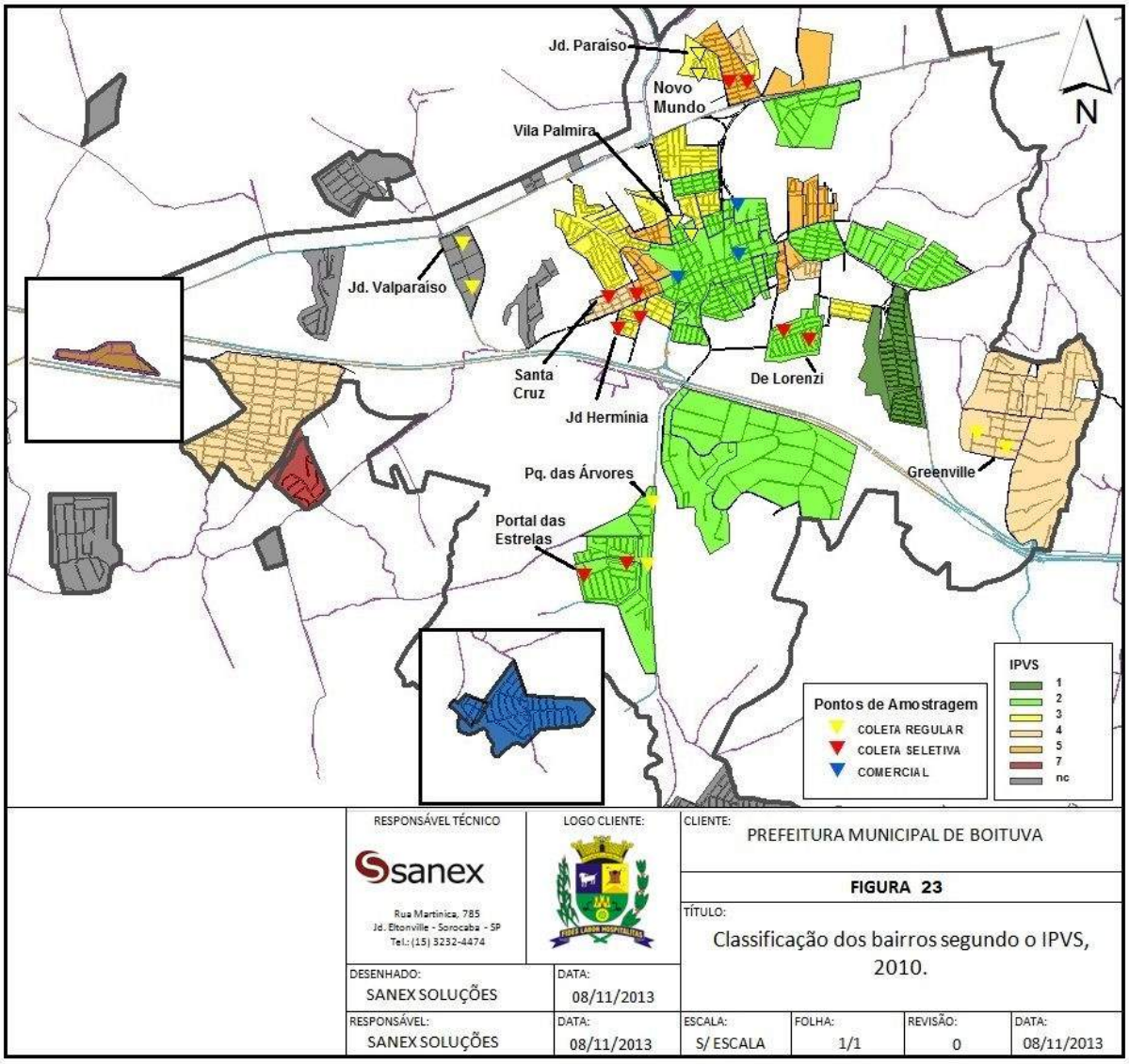

Figura 22: Enquadramento do IPVS(2010), bairro a bairro do município de Boituva.

O cruzamento dos dados das amostragens feitas durante a coleta regular e seletiva com as informações obtidas da população geradora dos resíduos permitiu a obtenção do descarte *per capita* da população. A Tabela 17 apresenta a geração *per capita* diária de resíduos dos habitantes em bairros não atendidos por coleta seletiva em cada uma das regiões e a média das regiões. Apresenta também, para os bairros atendidos a geração *per capita* de resíduos encaminhados à coleta regular e a geração *per capita* de resíduos encaminhados à coleta seletiva, somente pelos habitantes que colaboram com a mesma.

Tabela 17 - Geração per capita diária média de resíduos, por região, Sanex, 2013.

Região	Bairros não atendidos por coleta seletiva		Bairros atendidos por coleta seletiva					
	Coleta regular		Coleta regular		Coleta seletiva		Total	
	Massa (g/hab/dia)	Volume (L/hab/dia)	Massa (g/hab/dia)	Volume (L/hab/dia)	Massa (g/hab/dia)	Volume (L/hab/dia)	Massa (g/hab/dia)	Volume (L/hab/dia)
1	1037,50	8,19	1158,33	6,97	47,32	0,41	1205,65	7,38
2	837,50	9,79	913,28	6,89	76,23	1,97	989,51	8,86
3	814,58	10,25	708,75	7,90	48,57	0,97	757,32	8,87
4	895,83	8,01	638,28	4,36	27,92	0,33	666,21	4,69
5	718,75	9,17	531,77	6,38	130,65	3,36	662,43	9,74
Boituva (média)	860,83	9,08	790,08	6,50	66,14	1,41	856,22	7,91

A soma das médias gravimétricas, coleta regular e seletiva, nos bairros com coleta seletiva (856,22 g/hab/dia) é praticamente igual quando comparada com as zonas de coleta regular (860,83 g/hab/dia), o que indica a representatividade do estudo realizado. Verifica-se que nos bairros não atendidos por coleta seletiva o resíduo domiciliar descartado é, em média, de 70g/hab/dia ou 2,58 L/hab/dia maior em relação à coleta regular nos bairros atendidos pela coleta seletiva. Estes

valores devem ser considerados tanto para os moradores que colaboraram com a coleta seletiva solidária quanto para os que não colaboram.

A Tabela 18, a seguir, apresenta a média da geração per capita de resíduos domiciliares por bairros amostrados, relacionados com o enquadramento do IPVS(2010) representado na Figura 22Figura 22: Enquadramento do IPVS(2010), bairro a bairro do município de Boituva. Os dados apontam que, em geral, cada pessoa produza diariamente 858,53g ou 8,40L de resíduos em suas residências. É importante ressaltar que este valor corresponde somente aos resíduos domiciliares e não ao total de resíduos sólidos gerados pelos habitantes, pois se deve considerar ainda o que é descartado durante a jornada de trabalho dos boituvenses em escritórios, comércios, etc.

Tabela 18 - Resumo da coleta amostral realizada em Boituva.

Região	Localização	Bairros	Tipo de Coleta	Enquadramento IPVS (2010)	Resíduos Sólidos Domiciliares	
					Massa (g/hab/dia)	Volume (L/hab/dia)
1	Centro	Jardim Hermínia	CCS	3	1205,65	6,41
		Vila Palmira	SCS	2	1037,50	8,19
2	Leste	Residencial de Lorenzi	CCS	2	989,51	8,86
		Green Ville	SCS	4	837,50	9,79
3	Oeste	Terras de Santa Cruz	CCS	3	757,32	8,87
		Jardim Valparaíso	SCC	nc	814,58	10,25
4	Norte	Pq. Res. Novo Mundo	CCS	5	666,21	4,69
		Jardim Paraíso	SCC	3	895,83	8,01
5	Sul	Portal das Estrelas	CCS	2	662,43	9,74
		Parque das Árvores	SCS	2	718,75	9,17
Total Boituva					858,53	8,40

Ainda que por zonas os resultados flutuem de 662,43 a 1121,58 g/hab/dia e de 4,69 a 10,25 L/hab/dia há homogeneidade dentro de cada zona, portanto, a amplitude observada pode ser justificada, em geral, pelo estrato socioeconômico de acordo com o enquadramento do IPVS, onde nota-se o padrão de bairros com menor vulnerabilidade, portanto, mais “ricos”, geram mais resíduos per capita em relação aos bairros mais “pobres”. Há casos pontuais, por exemplo, dos Condomínios Portal das Estrelas e Parque das Árvores em que há baixa geração

per capita de resíduos domiciliares, provavelmente por conta da baixa densidade demográfica e de as residências passarem boa parte dos dias vazias.

4.6. RESÍDUOS COMERCIAIS E DE PRESTADORES DE SERVIÇOS

Os resíduos gerados pelos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc., possuem em sua composição grande quantidade de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos de asseio dos funcionários, tais como papel-toalha, papel higiênico, etc. (CEMPRE, 2010).

A responsabilidade pelo gerenciamento desses resíduos é da Prefeitura, que também contrata a empresa Sanepav para os serviços de coleta, transporte e disposição final.

Nas áreas onde existe grande concentração de estabelecimentos comerciais, a Prefeitura de Boituva disponibiliza contêineres Atualmente existem 31 deles instalados principalmente nas ruas do centro da cidade.

Esses contêineres, a exemplo dos disponibilizados para atendimento às residências, são fornecidos em regime de aluguel pela empresa contratada, que é responsável pelos serviços de manutenção, substituição e higienização.

4.6.1. Caracterização dos Resíduos Comerciais

De forma a caracterizar e quantificar os resíduos sólidos comerciais e de prestação de serviços gerados em Boituva, doravante referenciados como resíduos comerciais, bem como estimar os materiais potencialmente recicláveis contidos nesses resíduos, tomou-se por base os levantamentos realizados pela equipe da SANEX em locais adotados como representativos devido à abrangência de segmentos neles instalados. Foram estudados os resíduos de um Shopping Center, de um supermercado e de um contêiner localizado na região central.

No Shopping, foram verificados os dias em que a coleta era feita, e antes de a coleta ser realizada pela empresa responsável, a equipe recolheu o material de um dia, que foi então levado para ser pesado e separado. No supermercado, os dados da quantidade dos resíduos de feira e açougue gerados foram obtidos junto ao estabelecimento, com base nos relatórios apresentados pela própria empresa e, também, foram coletados os resíduos de um dia, para posterior separação.

Além disso, para uma melhor representação dos resíduos comerciais e de serviços, foram coletados os resíduos de 3 dias de um contêiner presente em uma quadra do centro da cidade, que também foram pesados e separados.

Esses resíduos foram divididos conforme os seguintes materiais: restos de comida e lixo de cozinha; lixo de jardim; lixo de banheiro; papel; papelão; embalagens longa vida; tecido; alumínio; aço; vidro; entulho e cerâmicas; gesso; madeira; PET incolor; PET colorido; PET com óleo; PEAD rígido; PS rígido; PP rígido; apara mista colorida; apara mista cristal; isopor; eletrônicos e rejeitos. Sendo as aparas mistas compostas de PEAD filme e PEBD filme e os rejeitos compostos por materiais que a cooperativa não aproveita.

Por fim, foram levantados os dados da área de abrangência do contêiner estudado para obter a relação geração de resíduos/área. Utilizando o Software ArcGIS10.0 e o mapa viário da cidade digitalizado, delimitou-se e mediu-se a área das regiões onde o comércio está mais concentrado no Município, e com a relação encontrada anteriormente estimou-se a quantidade em massa de lixo comercial que é gerado no Município de Boituva.

A metodologia e os resultados encontrados no levantamento dos Resíduos Comerciais encontram-se mais detalhados no Anexo III.

4.6.1.1. Resíduos do Shopping

No shopping, a coleta regular é realizada diariamente pela empresa contratada pela prefeitura. Antes disso, os resíduos são acondicionados em um

contêiner de 1.600 litros, disponibilizado pela empresa. Segundos funcionários, é gerado o volume de um contêiner diariamente, sendo que há dias em que o recipiente não é suficiente. Além disso, não há a separação dos resíduos recicláveis. As quantidades diárias de resíduos gerados pelos estabelecimentos do shopping foram estimadas na ordem de 120 kg/dia. A Tabela 19 aponta a composição desses resíduos.

Tabela 19 - Composição gravimétrica e volumétrica dos resíduos gerados pelo Shopping Center.

Material	Porcentagem em massa (%)	Porcentagem em volume (%)
Restos de Comida / lixo de cozinha	56,2	27,0
Lixo de jardim	0,0	0,0
Lixo de banheiro	7,4	18,0
Papel	2,5	10,3
Papelão	6,6	12,9
Embalagens longa vida	0,4	1,3
Tecido	0,0	0,0
Alumínio	0,4	1,9
Aço	0,4	0,3
Vidro	0,0	0,0
Entulho / cerâmicas	0,8	0,1
Gesso	19,8	9,0
Madeira	0,0	0,0
PET incolor	0,4	1,9
PET colorido	0,4	0,3
PET com óleo	0,4	0,6
PEAD rígido	0,4	0,3
PS rígido	0,8	1,3
PP rígido	0,0	0,0
Apara mista colorida	0,8	5,8
Apara mista cristal	0,4	1,9
Isopor	0,4	3,9
Eletrônicos	0,0	0,0
Rejeitos	1,2	3,2
TOTAL	**100,0**	**100,0**

Nota-se a semelhança dos resíduos com resíduos domésticos, com maior porcentagem de restos de comida e lixo de banheiro entre seus componentes,

entretanto, também é verificado que o contêiner da prefeitura está sendo utilizado para descartar pequenas quantidades de resíduos de construção gerados no local. O shopping não se encontra com todas as lojas em funcionamento, com isso, provavelmente não há até o momento o movimento de consumidores esperado. É provável que a composição disposta na tabela anterior vá gradualmente sendo alterada com o tempo, se aproximando mais da encontrada em outros pontos comerciais do que com resíduos domésticos.

As figuras a seguir mostram o potencial de material reciclável gerado pelo estabelecimento.

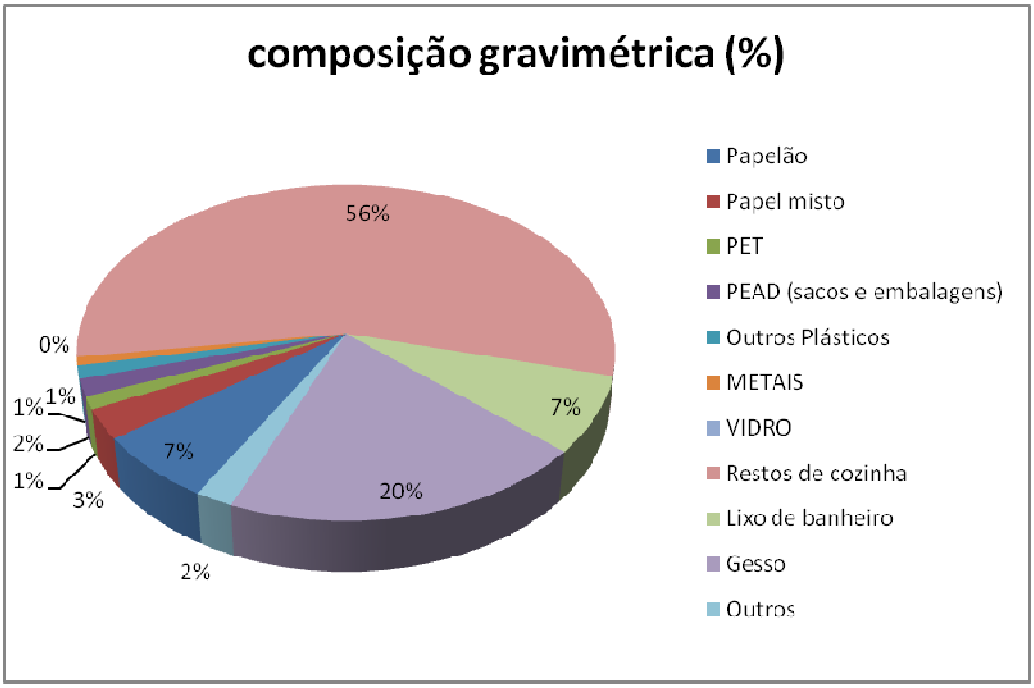

Figura 23 - Composição gravimétrica dos resíduos segregados do Shopping

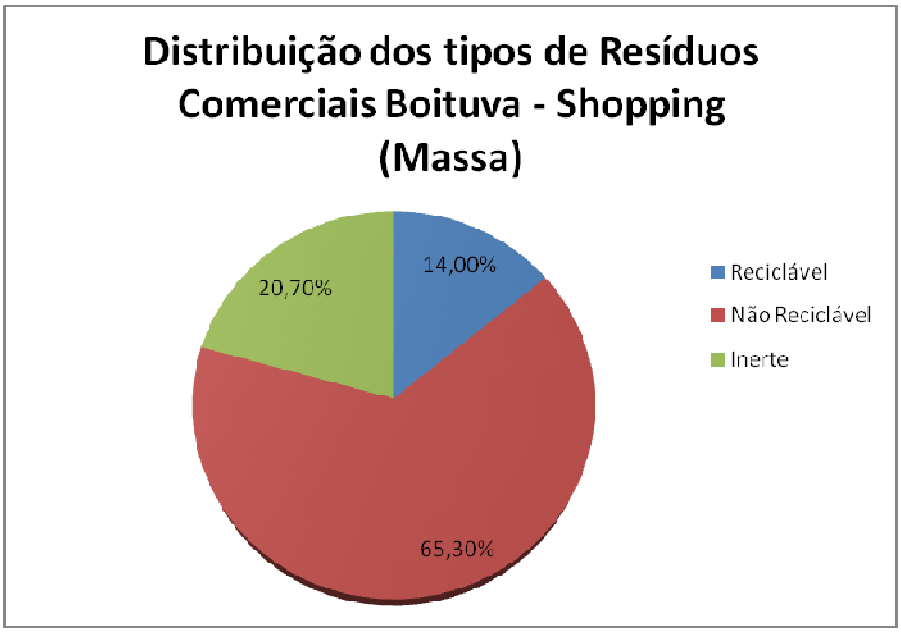

Figura 24 - Porcentagem em massa de resíduos recicláveis do Shopping

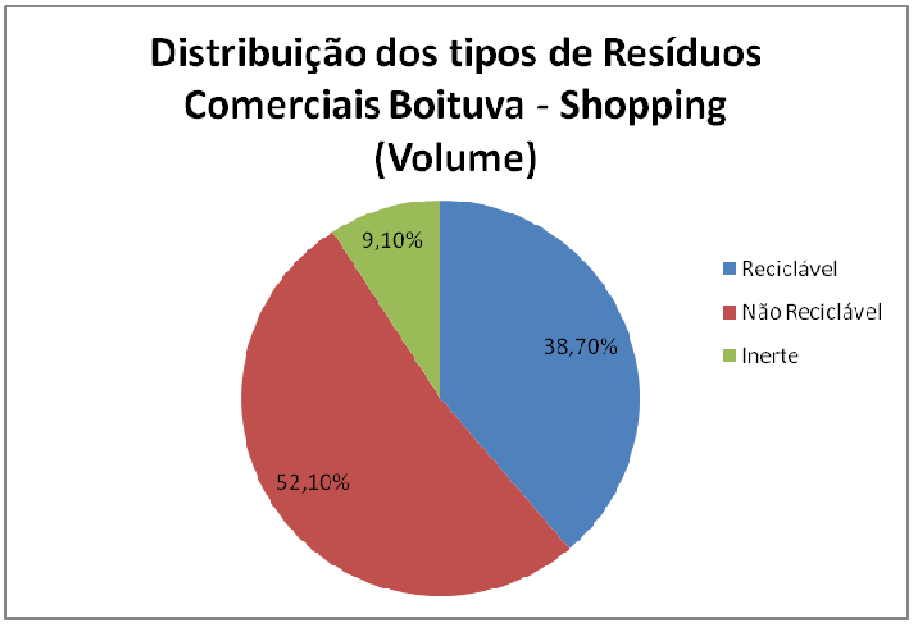

Figura 25 - Porcentagem em volume de resíduos recicláveis do Shopping

A estimativa encontrada mostra a geração de resíduos de mais de 3,5 toneladas por mês, 14,5 % em massa (42% em volume) destes são potencialmente recicláveis. Conclui-se que o shopping produz uma quantidade de resíduos recicláveis suficiente para justificar a implantação de sistema de coleta seletiva e inclusão do mesmo na rota da coleta porta à porta da cooperativa, pois pode-se esperar um aumento na sua geração conforme sua atividade se intensifique.

4.6.1.2. Resíduos do Supermercado

No supermercado, a coleta dos resíduos também é realizada diariamente pela empresa contratada pela prefeitura de Boituva, que recolhe todo o resíduo acondicionado em uma sala fechada nos fundos do mercado, no portão por onde entram as novas mercadorias. Assim como no shopping, não há nenhum programa de coleta seletiva, entretanto, segundo os funcionários, o papelão proveniente das caixas de acondicionamento dos produtos é quase totalmente encaminhado para reciclagem em local definido pelo próprio supermercado.

As quantidades diárias de resíduos gerados pelos estabelecimentos do supermercado foram estimadas na ordem de 520 kg/dia. A Tabela 20 aponta a composição desses resíduos.

Tabela 20 - Composição gravimétrica e volumétrica dos resíduos gerados pelo Supermercado.

Material	Massa (Kg)	Porcentagem em massa (%)	Volume (Litros)	Porcentagem em volume (%)
Restos de Comida	51,0	10,6	265,0	20,7
Restos de Hortifruti	130,0	27,1	620,0	48,3
Lixo de jardim	0,0	0,0	0,0	0,0
Lixo de banheiro	2,5	0,5	50,0	3,9
Papel	3,0	0,6	40,0	3,1
Papelão	288,5	60,2	150,0	11,7
Embalagens longa vida	0,5	0,1	15,0	1,2
Tecido	0,0	0,0	0,0	0,0
Alumínio	0,0	0,0	0,0	0,0
Aço	0,0	0,0	0,0	0,0
Vidro	0,0	0,0	0,0	0,0
Entulho / cerâmicas	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesso	0,0	0,0	0,0	0,0
Madeira	0,0	0,0	0,0	0,0
PET incolor	0,0	0,0	0,0	0,0
PET colorido	1,0	0,2	50,0	3,9
PET com óleo	0,0	0,0	0,0	0,0
PEAD rígido	1,0	0,2	8,0	0,6
PS rígido	0,0	0,0	0,0	0,0
PP rígido	0,5	0,1	5,0	0,4
Apara mista colorida	0,0	0,0	0,0	0,0
Apara mista cristal	1,5	0,3	80,0	6,2
Eletrônicos	0,0	0,0	0,0	0,0
Rejeitos	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	**479,5**	**100,0**	**1283,0**	**100,0**

Foi constatado que grande parte dos resíduos gerados são de restos de comida – inclusos, principalmente, restos de feira e de açougue, e também alguns laticínios. Há também grande quantidade gerada de papelão, oriunda de embalagens de mercadorias, sendo que a geração dos demais recicláveis é proporcionalmente pequena. As figuras a seguir permitem visualizar a proporção de materiais recicláveis encontrada nos resíduos do estabelecimento.

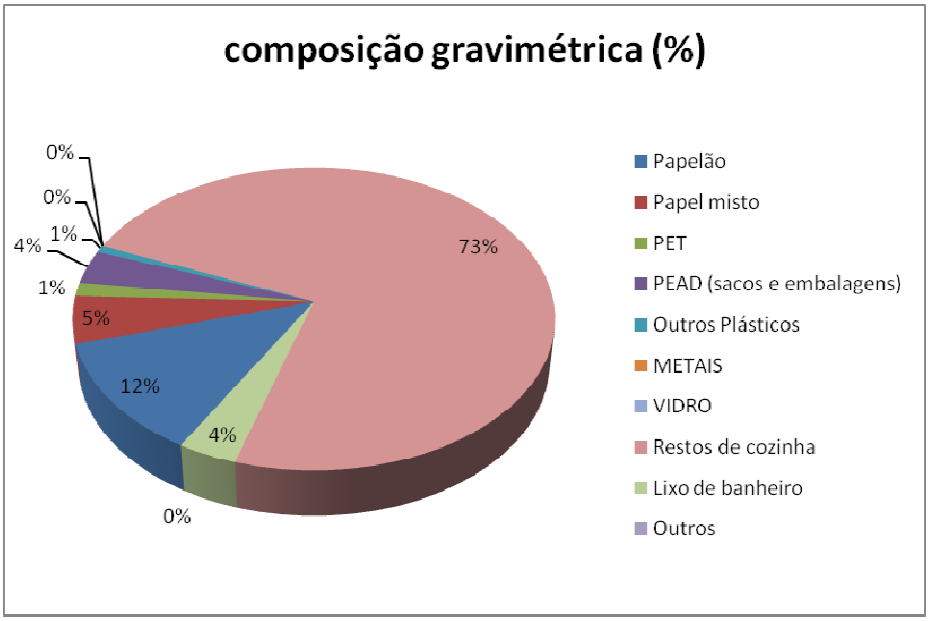

Figura 26 - Composição gravimétrica dos resíduos segregados do Supermercado

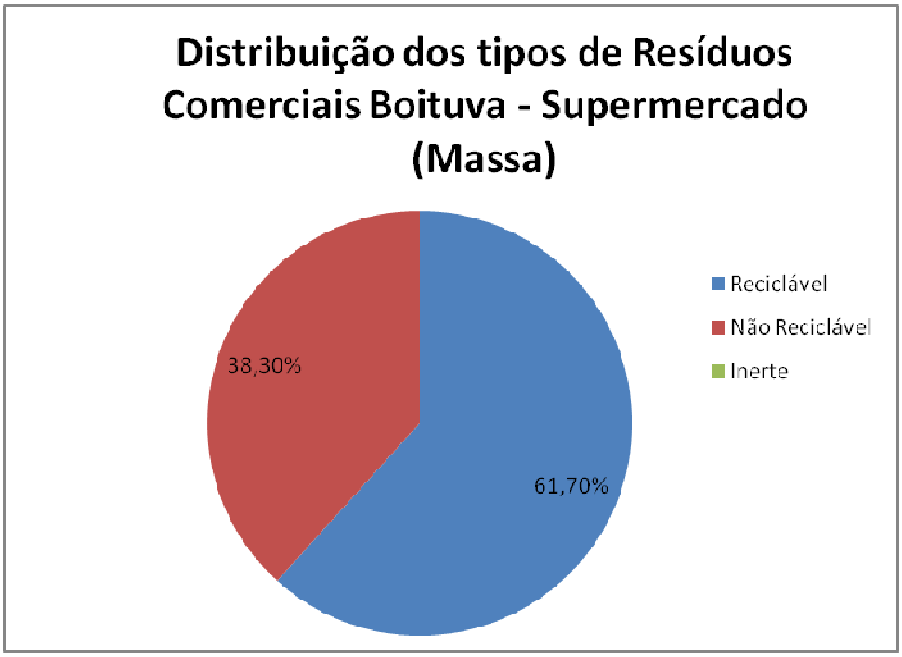

Figura 27 - Porcentagem em massa de resíduos recicláveis do Supermercado

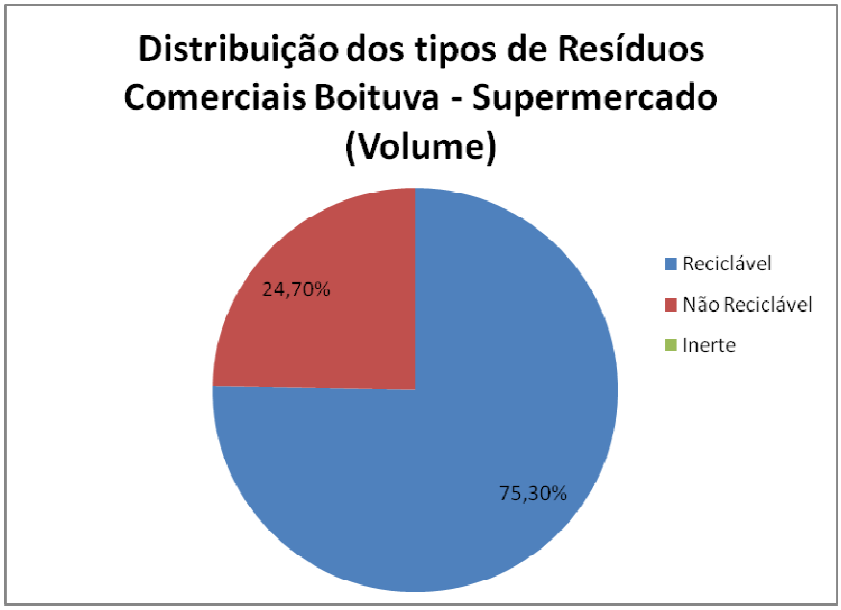

Figura 28 - Porcentagem em volume de resíduos recicláveis do Supermercado

Cerca de três quartos do volume dos materiais gerados são recicláveis. e aproximadamente 23% em massa dos resíduos gerados são recicláveis. Os dados indicam grande potencial de reciclagem dos resíduos deste gerador, também porque foi constatado que estes são encaminhados para a disposição final em bom estado. A implantação da coleta seletiva no supermercado refletiria em geração de renda para a cooperativa e economia da prefeitura no transporte e disposição final dos resíduos.

4.6.1.3. Estimativa de Geração de Resíduos Comerciais em Boituva

Para a estimativa da quantidade de resíduos gerados, foram coletados os resíduos de um contêiner, disponibilizada pela Sanepav para uso comum no centro da cidade, localizada na altura do número 340 da Rua Coronel Eugênio Motta. A composição desses resíduos encontra-se na Tabela 21.

A coleta nesses locais é realizada diariamente pela empresa Sanepav, que leva todo o material recolhido para o aterro sanitário da cidade. Para estimara geração média diária dos resíduos nas lojas do centro, foram amostrados os resíduos em três dias deste contêiner. Os resíduos coletados foram segregados e classificados, os resultados de sua composição estão na tabela anterior.

Considerando que o constatado no contêiner do centro é mais representativo do que ocorre nas demais áreas comerciais e de prestação de serviço no Município adotou-se a relação massa/área obtida nesse estabelecimento para estimar a quantidade de resíduos comerciais e de prestadores de serviço gerada no Município.

Pelos Softwares ArcGIS 10, Google Earth, e o AutoCAD map 2010 calculou-se a área ocupada pelos estabelecimentos amostrados e pelo total dos estabelecimentos localizados nas principais vias comerciais da cidade, segundo o plano diretor. Com estes dados foi estimada a quantidade em massa de comercial que é gerado no Município de Boituva. A metodologia empregada é detalhada no Anexo III.

Nessa estimativa consideraram-se como área delimitada pelas principais rua e avenidas comerciais da cidade as áreas destacadas na Figura 29 que ocupam uma área total de 0,34km² ou 34 ha.

Tabela 21 - Composição Gravimétrica e Volumétrica dos Resíduos Dispostos no Contêiner Localizado no Centro Comercial.

Material	Porcentagem em massa (%)	Porcentagem em volume (%)
Restos de Comida / lixo de cozinha	42,5	13,1
Lixo de jardim	16,7	7,7
Lixo de banheiro	5,0	7,7
Papel	14,2	15,5
Papelão	6,4	16,4
Embalagens longa vida (TetraPack)	0,6	1,4
Tecido	0,7	0,2
Alumínio	0,6	1,4
Aço	0,1	0,1
Vidro	4,1	1,0
Entulho / cerâmicas	0,0	0,0
Gesso	0,0	0,0
Madeira	0,0	0,0
PET incolor	1,1	5,5
PET colorido	0,4	1,4
PET com óleo	0,0	0,0
PEAD rígido	0,2	0,6
PS rígido	0,4	1,2
PP rígido	1,4	1,7
Apara mista colorida	1,2	7,4
Apara mista cristal	3,5	15,3
Isopor	0,2	1,6
Eletrônicos	0,1	0,0
Rejeitos	0,6	0,8
TOTAL	**100,0**	**100,0**

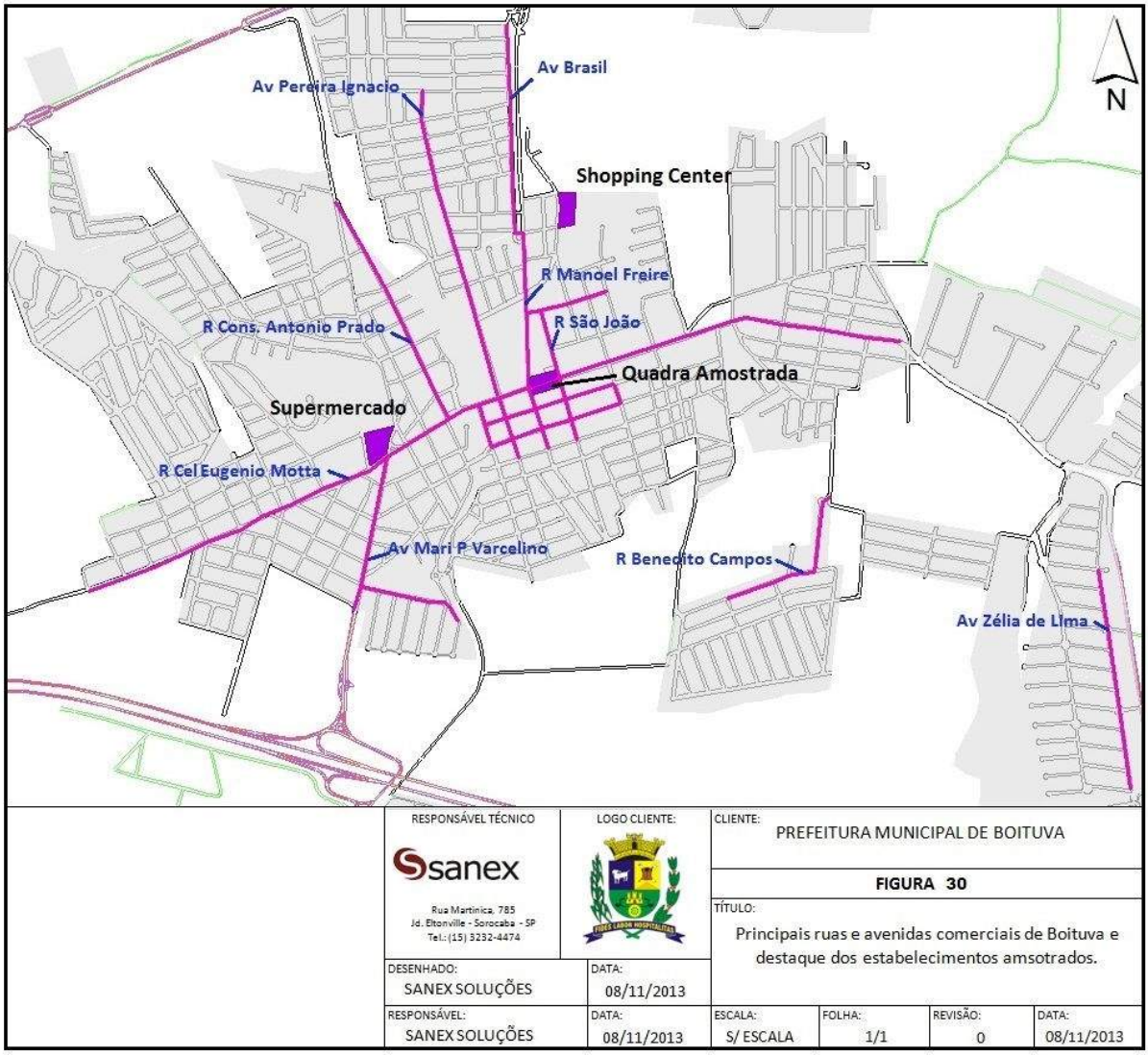

Figura 29 - Principais vias com comércio em Boituva

Essa estimativa resultou numa geração mensal de 86580,18 kg de resíduos dos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços do município, sendo estimados 65,8% (56956 kg/mês) resíduos não-recicláveis, e 34,2% (29624 kg/mês) de resíduos potencialmente recicláveis, conforme a Figura 30. A Figura 31 e Figura 32 mostram as porcentagens de resíduos comuns e de resíduos potencialmente recicláveis, em massa e volume, desses resíduos.

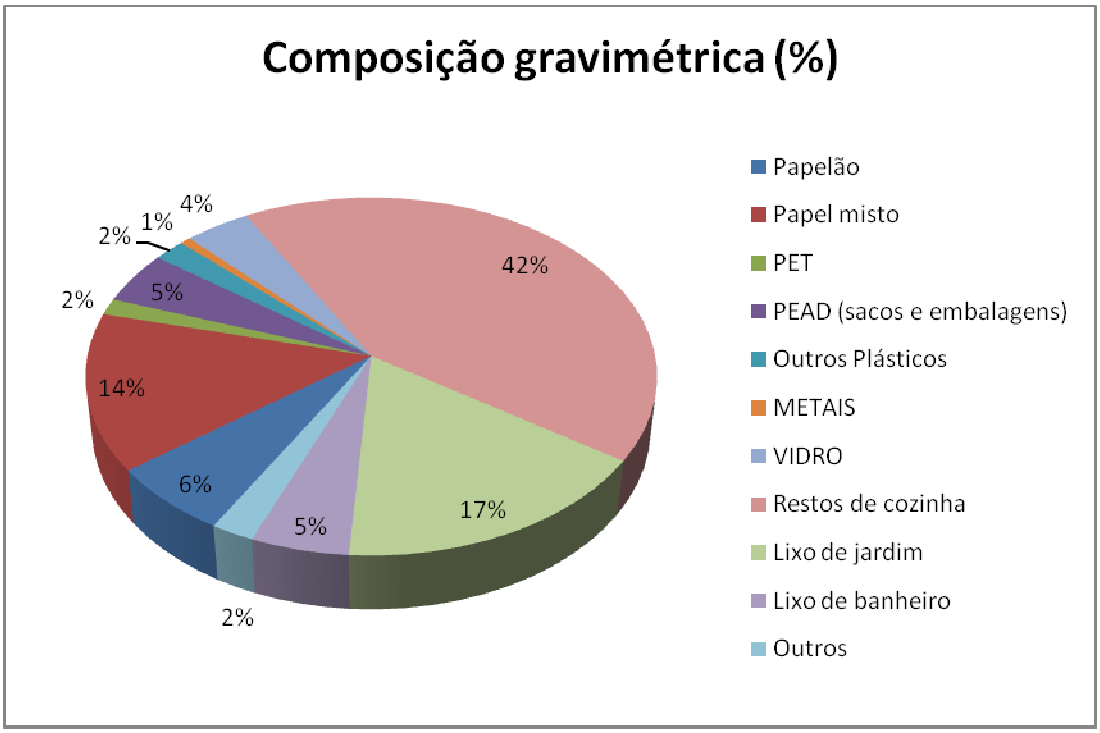

Figura 30 - Composição gravimétrica das Médias Mensais dos resíduos comerciais.

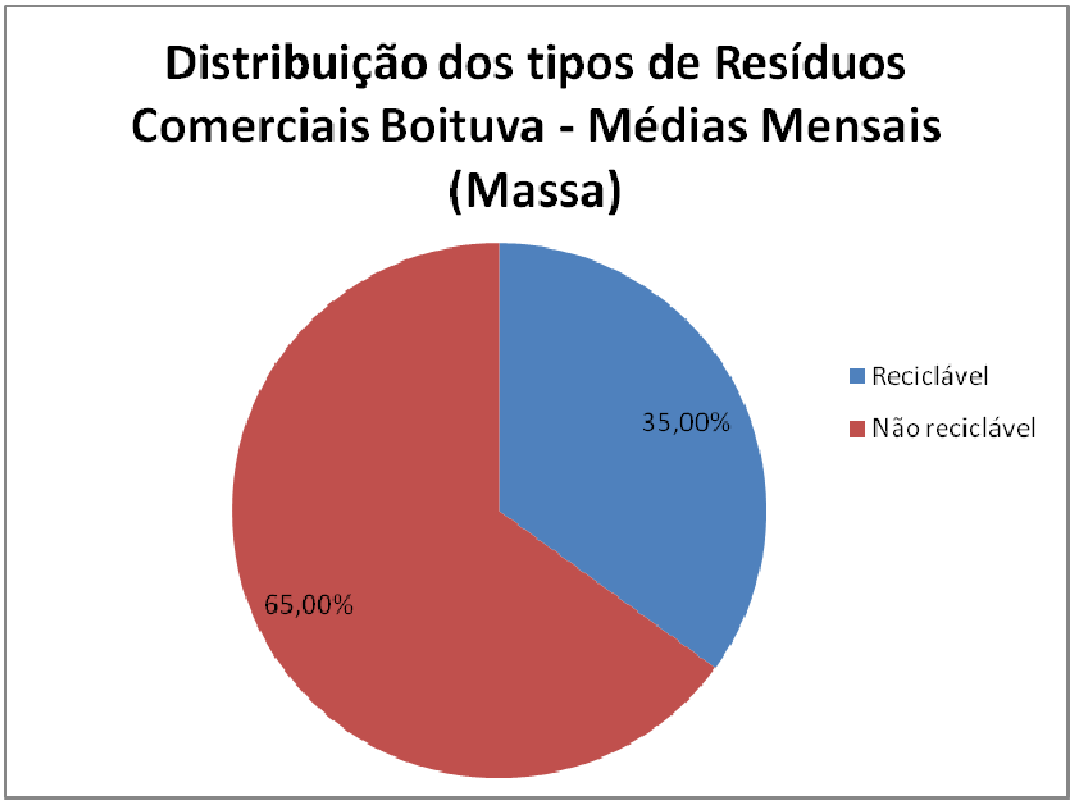

Figura 31 - Porcentagem em massa dos resíduos comerciais de Boituva

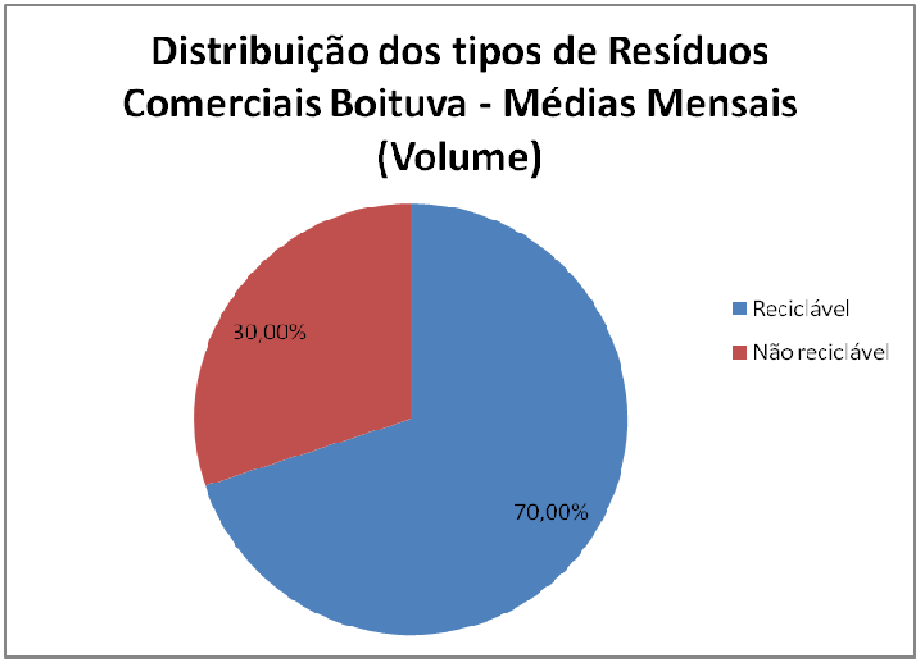

Figura 32 - Porcentagem em volume dos resíduos comerciais de Boituva.

4.7. RESÍDUOS COM COLETA DIFERENCIADA

4.7.1. Pneus

Os pneus são objeto de coleta diferenciada, uma vez que a disposição inadequada dos pneus é vista como um problema de saúde pública, devido à ocorrência de dengue.

Atualmente, a Prefeitura possui um convênio com a Associação Reciclanip, com sede na cidade de São Paulo, e é responsável destinação final de pneus inservíveis. Essa associação tem parceria com a Policarpo, localizada no município de Bragança Paulista, que realiza o transporte e a trituração dos pneus para o reaproveitamento.

Até novembro de 2013, a Prefeitura tem em seus cadastros dezessete borracharias e três empresas, as quais possuem uma declaração autorizando o

descarte de pneus (de carro, caminhão, trator, entre outros). Atualmente esses estabelecimentos são responsáveis pelo encaminhamento dos pneus descartados no local cedido pela Prefeitura, que fica localizado na Rua Antônio Galvão Pacheco, 270, na Vila São Vicente de Paula. O local, em cumprimento da Lei Municipal 1.850/2008, possui um galpão fechado e coberto de 360 m², dos quais 40% é utilizado para o armazenamento de pneumáticos.

Quando a quantidade atingiu uma cerca de 2000 pneus, em que 50% são de carro e os outros 50% são de caminhão é solicitado um agendamento com a Associação Reciclanip e o mesma autoriza sua transportadora a recolher o material.

Segundo dados da SAMA, foram coletados 150,68 toneladas de pneus entre janeiro a abril de 2013, e em 2014 até junho foram destinados ao local de recebimento e pneus a quantia de 4982 pneus de passeio e 890 pneus de carga.

4.7.2. Óleo de Cozinha

A disposição inadequada de óleo comestível usado acarreta graves problemas ao meio ambiente. Muitos estabelecimentos comerciais como restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias, hotéis, e residências jogam o óleo de cozinha usado na rede de esgoto. O óleo menos denso que a água, fica na superfície, criando uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da mesma, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática, os fitoplânctons. Além de gerar graves problemas de higiene e mau cheiro, a presença de óleos e gorduras na rede de esgoto, causa o entupimento da mesma, bem como o mal funcionamento das estações de tratamento. Para retirar o óleo e desentupir são empregados produtos químicos altamente tóxicos, o que acaba criando uma cadeia perniciosa. Daí a importância de reciclar esse resíduo que, além de preservar os recursos naturais, podem gerar renda com a fabricação de sabão ecológico.

Em Boituva, a coleta do óleo de cozinha usado é realizada pela Coopera-Boituva, juntamente com a coleta dos materiais recicláveis. No treinamento dos

cooperados há a instrução para informar a população no momento dos cadastramentos que a coleta desse resíduo também é realizada.

A cooperativa coleta aproximadamente 200 litros/mês de óleo de cozinha , e este material é comercializado ao preço de R$ 0,80 por litro com a Rede Cata-Vida. O destino deste produto é se transformar em matéria prima para produção de ração animal, entre outras aplicações.

4.7.3 Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias apresentam em sua composição metais considerados perigosos à saúde humana e ao meio ambiente como mercúrio, chumbo, cobre, zinco, cádmio, manganês, níquel e lítio. Por isso, deve-se tomar medidas para evitar essas contaminações, como o recolhimento para uma destinação adequada.

Recentemente, foram distribuídas trinta caixas coletoras de pilhas e baterias pelo município (Tabela 22), sendo 50 unidades de coletores ecológicos, fabricados a partir de tubos de creme dental reciclados (Figura 33).

Figura 33: Coletor de pilhas e baterias.

A responsabilidade da destinação das pilhas e baterias é da Sanepav, conforme contrato LC66/2011, sob a responsabilidade do Departamento do Meio Ambiente o material é armazenado num galpão localizado na Rua Antônio Galvão Pacheco, 270, na Vila São Vicente de Paula, no próprio município. Este material é coletado e encaminhado para a Suzaquim Indústria Química LTDA, localizada na em Suzano (SP). Essa empresa presta o serviço de reciclar, tratar e utilizar as baterias e pilhas para a produção de sais e óxidos metálicos.

No momento do diagnostico a cidade apresentava 50 pontos de coletas de pilhas e baterias conforme Tabela 22, com um montante de coleta de 584 kg no período de janeiro a julho de 2014.

Tabela 22 - Locais com coletores de pilhas e baterias, SAMA, 2014.

LOCAIS DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS – PILHAS , BATERIAS E CELULARES	
Nº	PONTOS DE COLETA
1º	CYBELAR COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA – CENTRO
2º	FARMÁCIA E DROGARIA FARMA ÁGUIA – VILA GINASIAL
3º	DEPTO DE MEIO AMBIENTE PARQUE DA CIDADE – JARDIM OREANA
4º	PREFEITURA MINICIPAL – CENTRO
5º	CENTRO DE ESPECIALIDADES MUNICIPAL – CENTRO
6º	PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL EUGÊNIO WALTER
7º	PADARIA - VÓ LUZIA – JARDIM SÃO PAULO
8º	FARMÁCIA E DROGARIA BOITUVA LTDA – SANTA CRUZ
9º	FARMÁCIA E DROGARIA FARMAKISO – DELORENZI
10º	SUPERMECADO COORCERQUI – CENTRO
11º	PAPELARIA PINTANDO O SETE – VILA APARECIDA
12º	POSTO DE SAÚDE MINICIPAL – CENTRO
13º	CÂMARA MUNICIPAL – JARDIM OREANA
14º	FARMÁCIA E DROGARIA - SÃO BENEDITO – CENTRO
15º	SECRETARIA DE AGRICULTURA – CENTRO
16º	COLÉGIO ANGLO I – VILA FERRIELO
17º	COLÉGIO ANGLO II – RESID. FLORA VILLE
18º	COLÉGIO OBJETIVO – RESID. VICENTE LAUREANO
19º	COLÉGIO SESI – PAU D´ ALHO
20º	CASA DO ADVOGADO – CENTRO
21º	FARMÁCIA E DROGARIA - SÃO JUDAS – JARDIM MARIA PAULINA
22º	POSTO DE SAÚDE MUNICIPAL - RECANTO DA MARAVILHA I
23º	OFICINA LUIS CARLOS – CENTRO
24º	ASSISTÊNCIA TECNICA – EVYCELL – CENTRO
25º	NUTI – NÚCLEO DA TERCEIRA IDADE – RESD. PRIMO
26º	LOJINHA DO PRIMO – NOVO MUNDO
27º	FARMÁCIA E DROGARIA – CRISTO FÓRMULAS - CENTRO
28º	ASSISTÊNCIA TECNICA – INFOCELL – CENTRO
29º	OFICINA DO ROBERTO - CIDADE JARDIM
30º	PORTAL DOS PÁSSAROS
31º	ELTRONSOM – CENTRO
32º	LOJAS AMERICANAS – CENTRO
33º	POSTO DE SAÚDE MUNICIPAL – NOVO MUNDO
34º	POSTO DE SAÚDE MINICIPAL – DELORENZI
35º	SECRETARIA DE EDUCAÇÃO – RESIDENCIAL PRIMO
36º	SECRETARIA DA SAÚDE – CENTRO
37º	FARMÁCIA MUNICIPAL – CENTRO
38º	ESCOLA MARIA JOSÉ VIANA – VITORIA
39º	FACULDADE FIB – DISTRITO INDUSTRIAL
40º	EMPORIO DO GEGE – VILA APARECIDA
41º	CONSELHO TUTELAR – JARDIM OREANA
42º	ACADEMIA AQUARIUM – VILA DO OLIMPIO
43º	FOTO UEDA – CENTRO
44º	ESCOLA LUIZA HOLTZ PRIMO LIMA – SANTA ADELIA
45º	HOSPITAL SÃO LUIZ – CHACARA LABRONICI
46º	MERCEARIA RESIDENCIAL ÁGUA BRANCA
47º	ESCOLA VILMA AP. PENATTI GALVÃO – TERRA SANTA CRUZ
48º	POSTO DE SAÚDE MUNICIPAL – VILA APARECIDA
49º	ESCOLA BRANCA CELIA – VILA APARECIDA
50º	CENTRO NACIONAL DE PARAQUEDISMO – CAMPOS DE BOITUVA

Até meados de novembro de 2013, foram destinados para reprocessamento 520 Kg de pilhas e baterias. E agora em 2014 foram coletados 540 kg de pilhas e baterias.

4.7.4. Eletrônicos

No momento da realização deste diagnóstico a Prefeitura de Boituva está em articulação com o Banco do Brasil, para o desenvolvimento do Projeto Meta reciclagem, o qual tem como objetivo o reaproveitamento e reciclagem dos resíduos eletroeletrônicos, bem como a capacitação técnica da população em situação de vulnerabilidade social.

Não existem pontos de coleta de outros resíduos eletrônicos como eletro portáteis, computadores e componentes eletrônicos, este item consta no contrato, mas este serviço não é executado pela Sanepav.

4.7.5. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

A empresa Sanepav Saneamento Ambiental LTDA, também é responsável pela coleta dos Resíduos de Serviço de Saúde gerados no município. E segundo dados da própria, são coletados 2.160kg/mês.

Os resíduos do grupo A e E são encaminhados para empresa Contemar Ambiental Comércio de Contêineres Ltda., a qual trata esses resíduos na autoclave para sua desinfecção e posteriormente são dispostos em aterro licenciado pelos órgãos ambientais.

Já os resíduos (grupo B) são encaminhados para empresa Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda., a qual encaminha esses resíduos para incineração.

Tabela 23 - Classificação de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) (Fonte: RDC ANVISA nº 306/04 e Resolução CONAMA nº 358/05).

Classificação de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	
Grupo A	Engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.
Grupo B	Contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados,dentre outros.
Grupo C	Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radio nuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.
Grupo D	Não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.
Grupo E	Materiais perfuro-cortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

Os resíduos de saúdes são divididos em seis categorias, cada categoria com sua especificidade, onde é possível verificar na Tabela 23.

A Tabela 24 apresenta a quantidade coletada entre janeiro a julho de 2014, bem como os custos envolvidos no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

Tabela 24 - Quantidades de Resíduos do Serviço de Saúde e Custos envolvidos (Fonte: SANEPAV, 2014).

	Mês	Quantidade (Kg)	Custo Total
Coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde	Jan/14	2132	16.928,08
	Fev/14	2813	22.335,22
	Mar/14	2154	17.102,76
	Abr/14	2152	17.086,88
	Mai/13	2354	18.690,76
	Jun/14	3369	26.749,86
	Jul/14	1987	17.028,59

Os resíduos de serviço de saúde são acompanhados pela Secretaria de Saúde, e na Tabela 25, são apresentados os pontos de coleta dos resíduos, os quais são coletados pela SANEPAV.

Tabela 25 - Formulário da relação de pontos de coleta de resíduos de serviço de saúde, SAMA, 2014.

ENDEREÇOS DE PONTO DE COLETA HOSPITALAR DE BOITUVA			
SEGUNDA - FEIRA			
Prefixo - Fiorino Hospitalar Placa - EPV 9659 Data...../...../.....		**H. saida**	**H. chegada**
Motorista- Ivan Coletor :.....			
Km saida:	**Km chegada:**		
Nºordem	**Local**	**Bairro**	**Visto**
1	UBS Vila Aparecida	R. Joaquim Trujilo, 11 - Vl Aparecida	
2	UBS De Lorenzi	R. Francisco O. Filho, 140 - De Lorenzi	
3	Dra. Renee	Cel. Eugenio Mota, em cima da loja pé de anjo,192	
4	Hosp do Dente	Rua Cel. Eugenio Motta,67	
5	Dr. Helinho	R. Cel. Eugenio Motta, 97 - centro	
6	Dr. Ticiane	Rua Cel. Eugenio Motta,96	
7	Odont. Integrada	Rua João Leite,37 - Centro	
8	Farmacia bella pieve	Travessa Bandeirantes,39	
9	Farmacia São Benedito	Rua Expedicionário Boituvense,69 - Centro	
10	UBS centro	R. Evaristo Candioto, 44 - centro	
11	Farmacia santa cruz	Av. Mário Pedro Vercelino, 112	
12	Lab. Foizer	Bendedito Sanson Labronici,160 - Sta.Cruz	
13	Hosp São Luiz	R. Mario Rudi, 80 - Sta Cruz	
14	Praiamar	Sitio (só se ligar)	
15	UBS Santa Rita	R. Conrado N. Labronice, 50 - Santa Rita	
16	Farma Aguia	Alexandrina Vercelino, 249 - Vila do ginasio	
17	Dra. Patricia	Rua Luigi F.Hungaro, 48	
18	S.O.S. animal	R. Cel. Eugenio Mota, 653 - Centro	
19	UBS Grupão	R. São João, 126 - centro	
20	escola vercelininho	R. Delfino Walter, 40 - Vila do ginasio	
21	UBS Novo Mundo	R. Carmela Tirabassi Coan, 231 - N. Mundo	
22	Contraste Radiologia Odont.	R- Profº José Atalla Jr,280 Centro	
23	ODONTOLOGIA HARMONIA	Rua Cel. Eugenio Motta, nº 50	
24	Veterinaria Reabilita Pet	Coronel Arruda Botelho, 417 - Centro	
25	LAB CLIN	Coronel Arruda Botelho, 359 - Centro	
26	Michelini Dantas	Rua São Roque ,274 Centro	
27	Farmacia Central	R- Dr. Fernando Costa 40	
28	Dr. Célia Pinzan Vercellino	Rua Prof° Jose Assad Atala Junior,360 - Centro	
29	Dr. Patricia Agusta Marques	Rua Coronel Arruda Botelho,225- Cemtro	
30	APAE	Rua Mario Grosso,n°388 Jd Oreana	
31	Ambulatório CAPS	R.Nove de Julho,n°294 - Centro(de 15 em 15 dias)	
Obs:			
Conferido por:	Data: ____/____/____	Visto:	

4.8. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O presente trabalho envolveu também a caracterização dos resíduos da construção civil que são encaminhados ao Bota-fora Municipal de Boituva, cujos resultados serão discutidos nesse item. Foram também levantadas informações junto à Prefeitura de Boituva, responsável pelo gerenciamento desses resíduos. O

Bota-fora Municipal de Boituva (Figura 34 e Figura 35) existiu há, aproximadamente, 10 anos.

Figura 34 - Bota-fora Municipal de Boituva

Figura 35- Resíduos dispostos no Bota-fora Municipal

Na área onde se encontra instalado esse aterro as cargas de resíduos são basculhadas em um local determinado pelo único funcionário contratado que trabalha no local, que faz apenas algumas anotações sobre os veículos e indica onde cada caminhão deve descarregar. Nenhuma distinção é feita entre os caminhões que chegam ao aterro. Resíduos de poda, galhada, varrição entre outros de origem vegetal são despejados juntamente com os de Classe A, B/D, entre outros. Alguns carros e caminhões particulares também descarregaram no local.

No aterro está presente um catador de uma recicladora particular, que coleta e separa os materiais recicláveis presentes no entulho, esse material é disposto em um contêiner que, uma vez por mês, é levado para essa recicladora.

Os resíduos volumosos (sofás, colchões) também são destinados ao Bota-fora.

O número de caminhões e o peso estimado dos materiais que chegaram ao aterro nos meses de abril a agosto de 2013, segundo dados da prefeitura, constam na Tabela 26.

Tabela 26 - Aterro de resíduos inertes: Número de viagens e peso dos materiais, SAMA.

Mês	Caminhões	Peso (t)
Abril	1.818,00	2.727,00
Maio	1.515,00	2.272,50
Junho	1.500,00	2.250,00
Julho	1.550,00	2.3250,00
Agosto	1.816,00	2.724,00
Total	8.199,00	12.298,50
Média	1.640,00	2459,70

Nos meses de janeiro, fevereiro e março não foram feitas a contagem de caminhões que entraram no aterro. O peso estimado pela prefeitura para cada caçamba é de 2.459,70 kg. Os valores são apresentados a partir deste período devido a contagem ter seu inicio a partir de Abril de 2014.

Os gastos eram da ordem de aproximadamente 30 mil reais por mês com a manutenção do bota-fora municipal, esses gastos incluem aluguel de maquinário e pagamento de funcionários.

4.8.1. Coleta e Transporte

Os resíduos da construção civil gerados no Município de Boituva, em sua maioria, são dispostos em caçambas, coletados e transportados ao Bota-fora por empresas particulares ou pela prefeitura.

O serviço público de coleta e transporte é prestado para a captação de resíduos de poda, enquanto que a coleta e transporte dos resíduos da construção civil são de responsabilidade dos geradores.

Há um cadastro junto à prefeitura dos responsáveis pela coleta e transporte dos resíduos que serão depositados no aterro.

4.8.2. Disposição Final

Os resíduos da construção civil gerados no Município eram, até 2003, dispostos no lixão da cidade, que hoje não está mais em funcionamento.

A Prefeitura de Boituva passou a encaminhar os resíduos de construção civil para uma área especifica devidamente licenciada pela Cetesb.

Figura 36 - Bota-fora Municipal de Boituva (*Fonte: Google Earth*)

4.8.3. Caracterização dos Resíduos de Construção e Demolição

A caracterização dos resíduos que chegam ao local onde se encontra instalado o aterro de inertes foi realizada no âmbito deste estudo. A descrição detalhada da metodologia empregada pode ser consultada no Anexo II.

Os estudos envolveram a realização, durante cinco dias (1, 2, 3, 4 e 7 de outubro de 2013), de levantamentos diários das entradas de caminhões carregados com caçambas de resíduos.

Durante esses levantamentos, procedeu à divisão do conteúdo das caçambas. Após estas serem viradas, observaram-se quais eram os resíduos presentes e, conforme a Tabela 27, as mesmas foram classificadas, utilizou-se também a letra P para designar restos de poda. Além disso, as caçambas foram identificadas conforme a quantidade de material nelas contida: no nível, acima ou abaixo do nível.

Tabela 27 - Classes de resíduos da construção civil.

Classe	Descrição
A	Reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como concreto (incluindo blocos e peças pré-moldadas), argamassas, componentes cerâmicos e solos provenientes de terraplenagem.
B	Recicláveis para outras destinações, como: madeira, papel / papelão, plásticos, metais, vidros, gesso etc.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem / recuperação.
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Complementarmente, um total de três caçambas teve seu conteúdo separado, de forma a permitir a caracterização desses resíduos. As caçambas foram escolhidas baseadas na análise visual da equipe envolvida, escolheu-se uma que continha apenas resíduos de poda, uma que possuía apenas resíduos Classe A e a terceira foi escolhida ao acaso.

Os resíduos foram divididos em termos de massa e volume de acordo com as classes estabelecidas pelas Resoluções CONAMA 307/2002, 348/2004 e 431/2011 descritas no item3.1 (Legislação aplicável – Esfera Federal).

Observou-se que 250 (duzentos e cinquenta) caminhões adentraram o aterro de inertes na semana em que a equipe esteve no local, o que representa uma média diária de 50 caminhões.

Do total de caminhões verificou-se que 21% transportavam um volume de material acima da capacidade das caçambas, 18,4% abaixo dessa capacidade e 60,6% transportam um volume de resíduos equivalente à capacidade do recipiente transportador.

As legendas utilizadas para caracterizar o conteúdo dos recipientes transportadores são apresentadas na:

Tabela 28 - Legendas utilizadas (As classificações seguem as resoluções CONAMA nº 307 de 2002, 348/2004 e 431/2011).

Tp-A	Volume de resíduos acima da capacidade do recipiente transportador.
Tp-B	Volume de resíduos abaixo da capacidade do recipiente transportador.
Tp-C	Volume de resíduos equivalente à capacidade do recipiente transportador.
Tp-1	Resíduos Classe A*
Tp-2	Resíduos Classes B e D*
Tp-3	Resíduos de Poda, Galhada, Varrição Pública.
Tp-4	Misto de resíduos classes A, B e D*
Tp-5	Misto de resíduos classe A*, resíduos de poda, galhada e varrição pública.
Tp-6	Misto de resíduos classes B e D*, resíduos de poda, galhada e varrição pública.
Tp-7	Misto de resíduos classes A, B e D*, resíduos de poda, galhada e varrição pública.
Classe A	Resíduos Classe A*
Classe B/D	Resíduos Classes B e D*

Verifica-se a partir dos dados da Tabela 29 e da Figura 37 que 25% dos caminhões que adentram o Aterro de Inertes transportam resíduos enquadrados na Classe A (Tp-1), enquanto que 19% transportam resíduos de poda. Os restantes 56% continham consideráveis quantidades de resíduos não inertes, conforme análise visual realizada.

Tabela 29 - Classificação por tipo de Resíduo no Recipiente Transportador.

Tipo de Caminhão	Quantidade de Caminhões					
	Dia 1	**Dia 2**	**Dia 3**	**Dia 4**	**Dia 5**	**Total**
Tp-1	17	7	6	4	29	63
Tp-2	2	2	1	1	2	8
Tp-3	21	10	8	4	5	48
Tp-4	13	10	14	7	16	60
Tp-5	2	4	2	9	14	31
Tp-6	4	3	0	0	3	10
Tp-7	8	5	7	3	7	30
Total	67	41	38	28	76	250

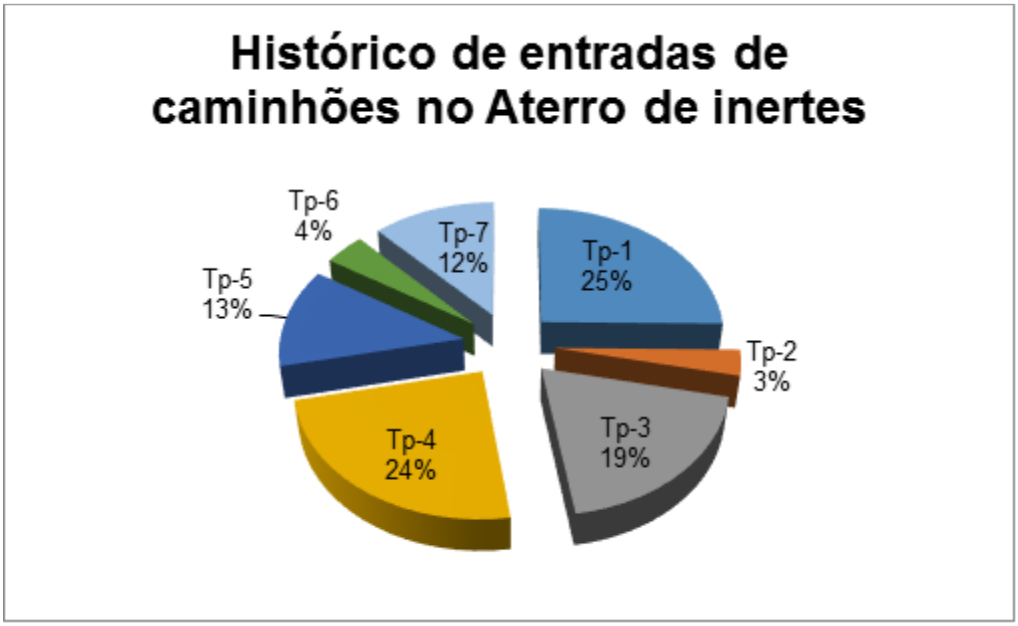

Figura 37: Classificação por tipo de Resíduo no Recipiente Transportador.

Para o cálculo da estimativa da quantidade de caminhões que chegam ao aterro de inertes com resíduos enquadrados na Classe A, Classe B/D e com resíduos de poda, se considerou que as caçambas mistas de dois tipos de resíduos, possuíam 50% de cada um, e as mistas de três tipos de resíduos possuíam 33,33% de cada um. Os resultados obtidos constam da Tabela 30:

Tabela 30 - Classificação por Classe de Resíduo no Recipiente Transportador.

Tipo de Resíduo	Quantidade de Caminhões					
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Total
Classe A	27,3	15,67	16,33	13	46,33	118,63
Classe B/D	13,3	10,17	10,33	5,5	13,83	53,13
Resíduos de Poda	26,4	15,16	11,34	9,5	15,84	78,24
Total	67	41	38	28	76	250

Estimou-se o volume real de entrada de resíduos no aterro de inertes, em outubro de 2013, de 9.594,00m³ (média de 319,80m³/dia), que representou uma massa de 3.990,01 t (média de 133,00 t/dia).

Comparando-se as informações fornecidas pela Prefeitura com a massa real estimada a partir dos levantamentos realizados, verifica-se que a média dos cinco meses de 2013 em que a contagem de número de caminhões foi feita (2.6

t/caminhão) é cerca de 62%inferior à massa estimada em agosto de 2013 (3.9 t/caminhão). Tal diferença pode ser atribuída ao fato de a prefeitura utilizar o valor médio de 1.5 toneladas por caçamba.

Estimou-se com base na quantidade de cada tipo de resíduo presente nos caminhões classificados como Tp-2, Tp-4, Tp-5, Tp-6 e Tp-7 que o aterro recebe 4552,54 m³ de resíduos realmente inertes (48%). Porém, recebe ainda 3002,54m³ (31%) de resíduos de poda e 2038,92 m³ de resíduos não inertes (21%). A Tabela 31 mostra os valores de volume e massa por tipo de resíduos que chegam ao aterro.

Tabela 31 - Composição Volumétrica e Gravimétrica dos Resíduos que chegam ao Aterro de Inertes.

Tipo de Resíduo	Volume		Massa	
	(m³)	(%)	(t)	(%)
Classe A	4552,54	47,45	2863,28	71,76
Classe B/D	2038,92	21,25	770,18	19,30
Resíduos de Poda	3002,54	31,30	356,55	8,94
Total	9594,00	100,00	3990,01	100,00

Tabela 32 - Caracterização dos resíduos de construção e demolição de Boituva, em termos de massa e volume.

Ítem	Percentual em Massa (%)	Percentual em Volume (%)
Classe A(Concreto, blocos, tijolos, pisos, revestimentos, argamassa, cimento e solos provenientes de serviços de terraplenagem)	82,28	49,97
Resíduos de Jardim(Troncos, Galhos e folhagem)	8,94	31,30
Madeira	5,92	11,60
Gesso	0,16	0,15
Papelão	1,40	4,08

Papel Kraft(Saco de Cimento)	0,38	1,52
Ferro	0,18	0,06
Alumínio	0,05	0,08
Fios de Cobre	0,00	0,00
Plástico Filme	0,11	0,45
Eletrônicos	0,08	0,03
Latas de Tinta	0,21	0,58
PVC	0,04	0,11
PET	0,00	0,04
PP (Conduíte)	0,02	0,11
Outros Resíduos (Pedra, tecido, entre outros)	0,23	0,07
Total	**100,00**	**100,00**

A caracterização gravimétrica e volumétrica dos resíduos contidos nas três caçambas que foram analisadas pela equipe (Tabela 32) foi utilizada para estimar a composição desse tipo de resíduo do município e permitiu concluir que:

- Cerca de 82% em massa e 50% em volume dos resíduos da construção civil separados correspondem a resíduos da construção civil cerâmicos corretamente encaminhados para o bota-fora municipal de Boituva. Esses resíduos possuem grande potencial de reciclagem, os quais podem ser incorporados novamente em outras obras, após passar por processo de britagem.

- Cerca de 2,2% em massa e 6,4% em volume são resíduos recicláveis encaminhados juntos com os resíduos da construção ao aterro de inertes.

Todos os resíduos restantes não são resíduos inertes e sua destinação ao bota-fora municipal, caso não sejam separados pelas cooperativas, representam ameaça dadas as poucas exigências com relação à impermeabilização de fundo existente para aterros deste tipo.

4.9 RESIDUOS INDUSTRIAIS

Os resíduos industriais é de responsabilidade de cada empresa, não há aterro industrial na cidade de Boituva.

As empresas locais deve seguir os procedimento apresentados no PNRS, ou seja, a elaboração do Plano de Gestão de Resíduos, onde deve conter o diagnóstico e o processo de gerenciamento, sendo tratamento e destinação final.

4.10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo a **Política Nacional de Educação Ambiental**, lei 9.795, de 27 de abril de 1999, entende-se por educação ambiental os processos pelos 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; é um componente essencial e permanente da educação nacional e deve articular-se em todos os níveis do processo educativo e determina que todos têm direito à educação ambiental. Em resumo, todo e qualquer processo de educação e socialização, cuja temática central seja a preservação do ambiente e da qualidade de vida do homem nesse ambiente, promovendo mudanças por meio do conhecimento adquirido e de uma conscientização.

A Educação Ambiental passou a ter maior relevância e visibilidade no mundo, a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente

Humano – 1972, em Estocolmo, que teve o objetivo de alertar a humanidade sobre a importância da preservação ambiental para o bem estar do ambiente humano e a da educação ambiental nesse contexto. Resultou na criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA e na Política Internacional de Educação Ambiental, relacionando o pensamento ambientalista com a gestão e as políticas ambientais e econômicas.

Vários encontros internacionais e regionais se seguiram, aprofundando e relacionando questões ambientais e mudanças nos padrões de comportamento, tendo em vista que nos anos 1980 e 1990, com o desenvolvimento tecnológico, veio a possibilidade de aferir melhor os impactos dos processos de produção e consumo e o desequilíbrio social, ambiental e econômico no mundo. Nessas décadas foi marcante a elaboração de vários documentos, como o relatório "Nosso Futuro Comum", coordenado pela Primeira Ministra da Noruega Gro Brundtland, a Agenda 21, resultante da Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco 92) e o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global elaborado por representantes da sociedade civil em evento paralelo à Eco 92.

Em 2002, a Assembleia Geral das Nações Unidas estabeleceu a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, em vigor de 2005 a 2014. O desafio para implementar a Educação para o Desenvolvimento Sustentável requer parcerias que envolvem o governo e a sociedade, a comunidade escolar, acadêmica e científica, trabalhadores, instituições, associações, ONGs, e a mídia, com o objetivo de reorientar a educação em direção à consciência de que todos nós compartilhamos um destino comum e um compromisso de melhoria da qualidade de vida para todos.

No Brasil, vários aspectos da educação ambiental são citados em diversas leis, códigos e decretos, como no Código Florestal de 1965, antes mesmo da elaboração da Política Nacional de Educação Ambiental (1999). Esta Política

Nacional, a Lei 9795/99, regulamentada pelo Decreto Nº 4.281/2002, garantiu a educação ambiental como direito de todos, como citado no começo do texto.

As iniciativas de educação ambiental devem buscar uma abordagem transversal, nas temáticas da não geração, redução, consumo consciente, produção e consumo sustentáveis, conectando a questão dos resíduos, da água e da energia, por exemplo.

As diretrizes e os princípios orientadores previstos na legislação brasileira, tem como objetivo a produção e disponibilização de informações e a prática da educação ambiental de forma clara, interativa e dinâmica, baseada nos princípios da democratização, da participação, da autonomia e da emancipação. Não deve se limitar apenas ao direito à informação, mas pautar-se por um “compromisso com os processos de formação, participativos e permanentes” (MMA, 2008), com coesão nas práticas, nos planos e ações de Educação Ambiental, dinamizando conhecimentos, espaços de inclusão e processos de decisão sobre questões socioambientais.

Existe também a construção de programas, como o caso do **Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA**, que ditam regras para se construir um projeto, tal documento nasce sintonizado com o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, apresenta as diretrizes, os princípios e a missão que orientam as ações do **ProNEA**, seus objetivos, suas linhas de ação e sua estrutura organizacional. É um programa de âmbito nacional, o que não significa que sua implementação seja competência exclusiva do poder público federal, ao contrário, todos os segmentos sociais e esferas de governo são cor responsáveis pela sua aplicação, execução, monitoramento e avaliação.

Com a Lei nº 234/1990, a educação ambiental passou a ser alinhada com as diretrizes e princípios mundiais buscando responsabilizar o indivíduo pela geração e disposição dos resíduos a serem coletados e destinados. Por meio da responsabilização das pessoas com a preservação do ambiente via a limpeza e

manejo dos resíduos sólidos e dos chamados “3R’s” (*reduzir*, *reaproveitar* e *reciclar*) a lei ganhou dimensões maiores e mais eficazes, considerando a educação ambiental como um elemento que deve permear por todas as ações de prestação de serviços.

Para envolver a população e a todos é importante a realização de campanhas de divulgação da temática dos resíduos sólidos, de forma criativa e inclusiva. Como promover concursos de redação com a temática; lançar concurso de fotos de flagrantes sobre o assunto; pautar programas de entrevistas no rádio com crianças e empresários; fazendo o assunto circular entre todas as idades, ambientes e níveis de conhecimento sobre o tema, com ampla divulgação de campanhas nos diversos meios de comunicação; além de convidar os artistas locais para criarem cartazes alusivos ao Plano e suas diretrizes; além de pensar em folders, TV, internet, eventos sociais, esportivos, religiosos e aqueles próprios da cultura popular local e regional. Em todos esses eventos, pensar em cenários temáticos divertidos para fazer dos resíduos e seus recipientes uma atração lúdica e educativa para os frequentadores e usuários.

A educação ambiental no município é tratada pela Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente, departamento do Meio Ambiente, as ações envolvem vários aspectos da conscientização ambiental junto à população.

Os projetos desenvolvidos no município são:

Projeto Econsciência: este projeto outros tem em sua linha de ação transformar o cidadão para um mundo sustentável do qual ele é o agente principal. São eles – Projeto Mobiliário Sustentável, Eco – Jogos e Zoo vai à Escola. O programa de Educação Ambiental do Parque tem em seus objetivos fazer a A3P, trabalhar os 8S e os 4R´s em âmbito municipal.

Linha de Ação – Projeto Zoo Vai à Escola: É um projeto inovador que leva para as escolas públicas e privadas o conhecimento dos assuntos relacionados com o nosso meio ambiente. Temas como "Tráfico de Animais Silvestres",

"Cadeia Alimentar e Relações Ecológicas", "Características de Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos", "Problemas Ambientais", "Cerrado: Fauna e flora", entre outros são abordados de forma interdisciplinar para os alunos e professores.

Linha de Ação Projeto – Eco – Jogos: A fim de estimular a educação por meio de jogos, integrando crianças, adolescentes e adultos nas diversas problemáticas e incentivando soluções ambientais, desenvolvendo também a consciência ambiental de cada cidadão.

Linha de Ação – Projeto Mobiliário Sustentável: valorização e aproveitamento dos resíduos de Arborização Urbana, pneus usados, paletes, bobinas, restos de material de acabamento, dentre outros materiais para diferentes destinações, criando móveis e utilitários para o lar, escritórios e outros ambientes obtendo assim o máximo possível de retorno econômico, social e ambiental

Há também um programa de educação ambiental que ocorrer no Parque Ecológico Eugenio Walter - PEEW, onde tem como missão a Educação Ambiental no PEEW é trabalhar a modalidade Educação Ambiental não Formal, não deixando de lado a modalidade Formal, pois a integração com as escolas em todos os seus níveis de ensino é de extrema importância para sensibilização do cidadão.

Os programas e ações de capacitação serão planejados e implementados em consonância com a legislação vigente e com o PMGIRS, cabendo como ação inicial de capacitação a divulgação contextualizada do referido Plano junto a gestores municipais e atores relevantes, tais como os setores econômicos afetados pela logística reversa, entre outros.

4.11 RESIDUO AGROSSILVOPASTORIL

Segundo a Lei 12.305 em seu artigo 13 item I, subitem i, define resíduos agrossilvopastoris como: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturas, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

No município de Boituva a disposição deste tipo de resíduos é de responsabilidade do produtor, e o mesmo deve seguir a PNRS, a qual trata da elaboração do plano de gerenciamento de resíduos da sua produção.

4.12 TAXA DE LIMPEZA PUBLICA

No município de Boituva há a cobrança no carnê do IPTU – Imposto Territorial Urbano da Taxa de Limpeza Pública, a qual tem a formula de cobrança apresentada na Lei Complementar 2.391/2013, e que altera o Art. 171 Lei complementar 1.124 de Dezembro de 1997.

O Decreto de 17 de abril de 2014, por sua vez, apresenta o cálculo do Fator Unitário (FU) da taxa de limpeza pública, presente no artigo 171 da lei 1,124 de 31 de dezembro de 1997, alterada pela Lei Complementar 2,391 de 17 de dezembro de 2013, onde apresenta a tabela de diretrizes da cobrança da Taxa de Limpeza Pública.

5. PLANEJAMENTO DAS AÇÕES.

Após o levantamento do diagnóstico da gestão de resíduos de Boituva, a próxima fase é no pensar o que é ideal e adequado para a gestão de resíduos no município, neste momento até 2030. Este plano deverá ser revisto a cada 04 anos.

O plano busca orientar os gestores municipais no melhor sentido e para isso serão apresentados aspectos técnicos de sistema de transporte de resíduos, indicação de tecnologias, planos de capacitação para cooperados do Programa de Coleta Seletiva da cidade, ações para inclusão de novos catadores de material reciclável, propostas para novas áreas de disposição final de resíduos, e outros itens que estão descritos nos objetivos específicos deste plano.

5.1. IDENTIFICAÇÃO DAS PPSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS

Um dos pontos importantes do Plano é o estudo de ações consorciadas com outros municípios que estão próximos ao município de Boituva, como Cerquilho, Itapetininga, Iperó, Tatuí, Sorocaba e outros.

Apontados como uma opção para integrar infraestruturas de vários municípios e aumentar a escala dos serviços, os consórcios públicos se constituem como alternativas vantajosas, pois promovem a redução de custos unitários em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos. Neste contexto, de acordo com o Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos elaborado pela PWC (2011), com a intenção de viabilizar a implantação de ações, programas ou projetos desejados, os municípios firmam contrato com objetivos e responsabilidades quanto à realização de um interesse comum entre os contratantes, que se transformará no estatuto do consórcio público.

Vale destacar ainda que, os consórcios intermunicipais têm personalidade jurídica e estrutura de gestão autônoma, além de orçamento e patrimônio próprios para a realização das suas atividades. Além disso, PWC (2011) afirma que para os serviços de gestão de resíduos sólidos, a criação de consórcios intermunicipais tendem a produzir resultados positivos, como por exemplo:

- Aumento da capacidade de realização dos serviços e atendimento da população;
- Maior eficiência no uso dos recursos públicos como máquinas, equipamentos e mão de obra;
- Realização de ações antes inacessíveis a uma única prefeitura, como por exemplo, a implantação de aterro sanitário;
- Ações políticas de desenvolvimento urbano e socioeconômico local e regional;
- Aumento da transparência das decisões públicas perante a sociedade;
- Economia de escala, pela viabilização conjunta de terceirizados.

Faz-se necessário destacar que apesar dos pontos positivos, nem sempre o estabelecimento de parcerias com outros municípios é uma tarefa simples. Esta iniciativa pode encontrar barreiras relacionadas às demandas sociais (possivelmente distintas entre os municípios) e aspectos e divergências políticas e econômicas. Portanto, recomenda-se que a transparência e o diálogo estejam sempre presentes nos processos de negociação, uma vez que são peças fundamentais nesse processo de acordo comum.

A Figura 38 apresenta um modelo de gestão associada por consórcio utilizando um contrato de programa, como por exemplo, um contrato para a disposição de rejeitos, formulado por Peixoto (2008).

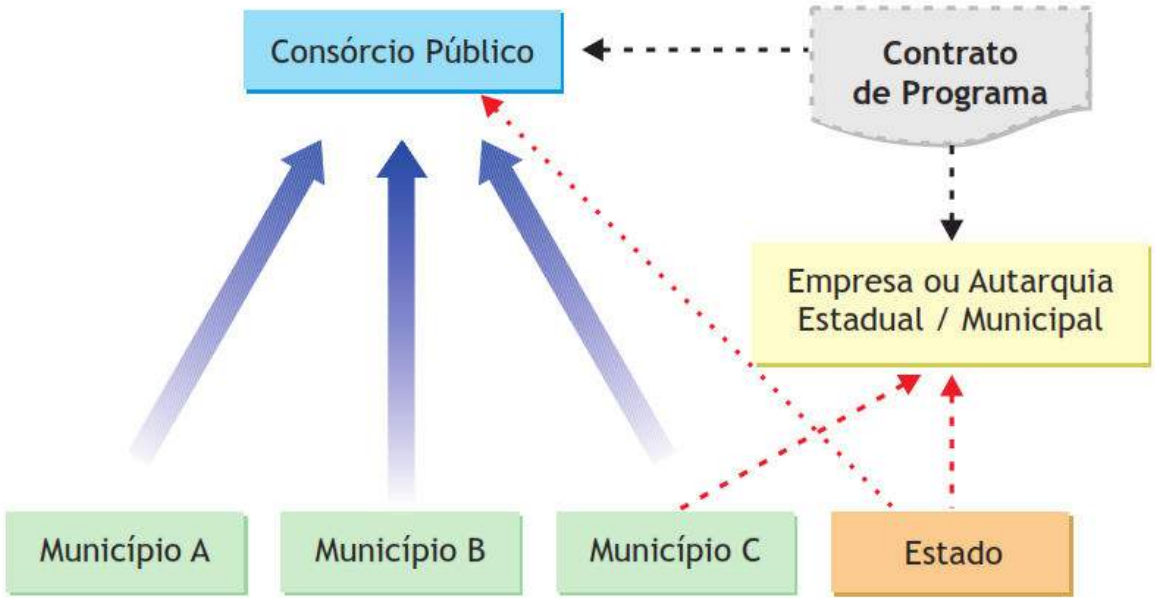

Figura 38 - Modelo de gestão associada por consórcio e prestação por entidade de consorciado. Fonte: PEIXOTO (2008).

5.1.2. Etapas de Constituição do Consórcio Público

A formação de um consórcio público realiza-se em três etapas: o protocolo de intenções, a ratificação e os estatutos.

5.1.2.1. Protocolo de intenções

Trata-se do documento inicial do consórcio público, devendo ser subscrito pelos chefes do Poder Executivo de cada ente consorciado e divulgado na imprensa oficial para conhecimento público. Seu conteúdo mínimo deve obedecer ao previsto na Lei 11.107/05 e no Decreto 6.017/07, que a regulamenta.

No caso de o consórcio público envolver a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens, as obrigações dos entes da Federação para com o consórcio ou uns para com os outros devem ser, para sua validade, constituídas e reguladas por contrato de programa. Este, por sua vez, deve conter cláusulas que estabeleçam claramente as atribuições dos signatários,

em conformidade com a Lei do Consórcio Público (Lei nº11.107/05).

5.1.2.2. Ratificação

A ratificação do Protocolo de Intenções marca a celebração do Contrato de Consórcio Público por meio de lei. A celebração do contrato deve ser feita pelos entes que subscreveram o Protocolo de Intenções, ou por uma parte destes, em caso de existência de cláusula que assim o preveja.

5.1.2.3. Estatutos

É realizada uma assembleia geral do consórcio público para decidir sobre os estatutos que disporão sobre a organização e o funcionamento de cada um dos órgãos constitutivos do consórcio público.

5.1.2.4 Estudo sobre a Viabilidade Econômica da Implantação Consorciada de Aterros Sanitários

Levando em conta a importância dos consórcios como alternativa de gestão e operação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos nos municípios do Brasil como um todo, o Centro de Informações Tecnológicos e Ambientais em Resíduos – CITAR e a Fundação para Pesquisa e desenvolvimento da Administração, Contabilidade e Economia – FUNDACE realizaram um estudo que avalia a viabilidade econômica da construção e operação de aterros sanitários, considerando o tamanho da população a ser atendida.

O estudo tem como base dois modelos pré-estabelecidos para consórcios intermunicipais para a destinação final de resíduos sólidos em aterro sanitário. Ambos os modelos prevêem a participação do Governo Federal como agente que subsidiará a infraestrutura, utilizando para isso recursos do Orçamento Geral da União (OGU):

- Modelo I: consórcios municipais com operação privada por 20 anos, sendo que as concessionárias privadas, além da operação, seriam responsáveis por parte dos investimentos;

- Modelo II: consórcios municipais com operação pública por 10 anos, sendo que as concessionárias públicas, além da operação, seriam responsáveis por parte dos investimentos.

De acordo com o CITAR e a FUNDACE, para cada modelo avaliaram-se os parâmetros de custos (implantação, operação e encerramento das atividades) específicos, a partir dos quais foram mensurados preços anuais por habitante. Tais parâmetros foram obtidos junto a atores do setor e trabalhos relacionados ao tema.

Posteriormente a avaliação do parâmetro custo e mensurados os preços anuais per capita para tamanhos distintos de aterros, o estudo apresentou o cálculo dos preços para municípios brasileiros sem aterro, na situação de construírem individualmente um aterro sanitário, sem recursos do Governo Federal (Situação I), e na situação de se consorciarem a outros municípios (preferencialmente da mesma região administrativa) e construírem um aterro com subsídios do OGU (Situação II).

Por fim, o estudo avalia o quanto a efetivação de um consórcio reduz os preços médios estimados, diminuindo, as parcelas que estes representam na receita orçamentária per capita dos municípios e nos seus PIB´s per capita. A proposta deste item é apresentar a metodologia utilizada pelo estudo para avaliar as vantagens de modelos com consórcios municipais, subsídios federais e operação pública ou privada, e apresentar os resultados para estudo de caso no município de Boituva. Vale destacar que o presente estudo não pretende comparar os modelos, apontando o melhor entre eles, uma vez que foram adotados cenários distintos para cada proposta, mas sim dar opções aos municípios que tiverem interesse em estabelecer consórcios, demonstrando a vantagem financeira associada a essa prática.

Tabela 33 - Vantagens e Desvantagens das soluções consorciadas.

Solução Individual	Solução Regional
Redução do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela limitação do benefício da solução individual apenas dentro dos limites do município	Ampliação do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela expansão do benefício da solução coletiva para toda a área de influência regional
Custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais altos devido à menor economia de escala	Custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais baixos devido à menor economia de escala
Dificuldade de acesso a tecnologias mais atualizadas devido à impossibilidade de assumir isoladamente seus custos mais elevados	Facilidade de acesso a tecnologias mais atualizadas mesmo com custos mais elevados devido ao rateio entre municípios
Menor poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços pela menor dimensão dos mesmos no município isolado	Maior poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços pela maior dimensão dos mesmos no conjunto dos municípios
Menor poder de negociação de preços de venda de produtos resultantes do processamento dos resíduos reaproveitáveis pela menor quantidade dos mesmos e falta de garantia de continuidade no fornecimento aos consumidores	Maior poder de negociação de preços de venda de produtos resultantes do processamento dos resíduos reaproveitáveis pela maior quantidade dos mesmos e pela garantia de continuidade no fornecimento aos consumidores
Inobservância às recomendações da Lei Federal 12.305 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que prioriza alternativas regionais em detrimento de soluções individuais	Observância às recomendações da Lei Federal 12.305 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que prioriza alternativas regionais em detrimento de soluções individuais
Menor facilidade na captação de recursos federais do PAC, priorizados pela PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional	Maior facilidade na captação de recursos federais do PAC, priorizados pela PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional
Maior autonomia nas tomadas de decisão e promoção de ações inerentes ao município	Autonomia compartilhada entre os municípios consorciados nas soluções regionais para efeito da tomadas de decisão e promoção de ações inerentes ao conjunto

5.1.2.5 Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tiete – CISAB/SMT

No contexto da discussão acerca da formulação de um Consórcio intermunicipal para a otimização de etapas do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos (como por exemplo, a destinação adequada dos rejeitos, a reciclagem dos resíduos da construção civil, a destinação dos resíduos de serviços de saúde, e tratamento dos resíduos orgânicos), destaca-se para Boituva a existência de um instrumento deste tipo já estabelecido na bacia em que o município se encontra, o CISAB/SMT.

Firmado em 31 de marco de 2011, o Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tiete – CISAB/SMT, de acordo com o seu Estatuto, é uma autarquia interfederativa, pessoa jurídica de direito público

interno, que integra a administração indireta de cada um dos entes federativos Consorciados. A sede do Consórcio é no município de Sorocaba.

O CISAB/SMT tem condições jurídicas de assumir a regulação dos serviços de saneamento dos municípios membros, porém de acordo com informações do Consórcio, precisa ainda instalar a estrutura física e de efetivos como contratação de técnicos, estabelecimento de laboratório, ou o que se fizer necessário nos termos do contrato especifico de regulação.

De acordo com o Protocolo de Intenções do CISAB/SMT (2011), o objetivo principal deste instrumento é criar uma autarquia interfederativa com a finalidade de exercer as funções de planejamento, regulação e fiscalização, mediante gestão associada de serviços públicos. Esta finalidade somente se tornará efetiva mediante convenio específico, a ser celebrado entre o Município consorciado e o Consórcio, onde devem ficar bem definidas as competências atribuídas ao Consórcio (por ex., se passará ou não a pertencer ao Consórcio realizar as revisões e reajustes de tarifas).

Além do objetivo principal, focado na regulação de serviços aos Municípios consorciados, o Consórcio possui também outros objetivos como: prestar serviços de apoio aos serviços de saneamento básico de cada um dos Municípios consorciados; a realização e execução de investimentos e obras em comum; e a realização de licitações compartilhadas.

Com base no cenário descrito, sugere-se o CISAB/SMT como uma alternativa já existente e possível de consorciamento intermunicipal para o Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos, com destaque ao protocolo de intenções supracitado. Para fazer parte do consórcio é preciso que sejam feitos duas etapas: assinar o Protocolo de Intenções (ato do chefe do Executivo); e aprovar leis municipais ratificando o Protocolo de Intenções (ato do Legislativo). Os municípios que efetivamente fazem parte do CISAB/SMT até o momento são: Araçoiaba da Serra; Ibiúna; Laranjal Paulista; Piedade; Porto Feliz; Salto; Votorantim; Boituva; e Quadra.

Considerando que Boituva faz parte deste consórcio, a melhor alternativa é a articulação com os município integrantes, no sentido de tomar decisões em conjunto referente a gestão de resíduos sólidos urbanos.

A Tabela 34 apresenta a destinação dos Resíduos Sólidos Domiciliar RSD), dos Resíduos Sólidos Inertes (RSI) e dos Resíduos de Serviços de saúde (RSS) originados nos municípios que participam do CISAB/SMT.

Tabela 34 - Destinação dos RSD, RSI e RSS dos municípios. Fonte: Adaptado Engecorps, 2011.

Município	Destinação		
	RSD	RSI	RSS
Araçoiaba da Serra	Aterro em Valas Municipal	-	Unidade Privada - Boa Hora Mauá
Ibiúna	Aterro Sanitário Municipal	-	Unidade Privada - Tratalix - Santana de Parnaíba
Laranjal Paulista	Aterro Sanitário Privado Estre - Paulínia	-	Unidade Privada - Contemar Sorocaba
Piedade	Aterro Sanitário Municipal	-	Unidade Privada - MB Engenharia Hortolândia
Porto Feliz	Aterro Sanitário Privado Estre - Paulínia	-	Unidade Privada - Tratalix - Santana de Parnaíba
Salto	Aterro Sanitário Municipal	-	Unidade Privada - Silcon Paulínia
Votorantim	Aterro em Valas Municipal	-	Unidade Privada - Boa Hora Mauá
Boituva	Central de Tratamento de Resíduos - Proactiva - Iperó	-	Unidade Privada - Contemar Sorocaba
Quadra	Aterro em Valas Municipal	100% reaproveitamento	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Bernardino de Campos
Sorocaba	Central de Tratamento de Resíduos - Proactiva - Iperó	Aterro de Inertes Municipal	Unidade Privada - coleta Proactiva e disposição Contemar/Silcon*

Ao avaliar a Tabela 34 é possível observar que quase todos os municípios que fazem parte do CISAB/SMT não possuem destinação adequada para os Resíduos Sólidos Inertes (RSI), logo, essa tipologia pode ser explorada como um dos focos do consórcio intermunicipal.

5.2. DIRETRIZES

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos configurado na Lei Federal 12.305/2010, as diretrizes do Pano Municipal, devem ter a função norteadora das ações.

Ainda segundo a Lei 12.305/2010, as diretrizes e estratégias do Plano de Gestão deverão traduzir com clareza a ordem de prioridade importa pela Política Nacional, da precedência obrigatória da não geração, redução reutilização e reciclagem, sobre o tratamento e a disposição final, de forma a não inibir a concretização da logística reversa e da responsabilidade compartilhada pela gestão, peças centrais da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O município de Boituva, comporta várias ações determinadas na Política Nacional, mas através do diagnóstico, foi possível verificar que ainda falta a definição de algumas diretrizes para avanço no assunto gestão de resíduos sólidos.

A definição das diretrizes deve ocorrer em sintonia com a administração pública, visando planejamento para 20 anos, podendo ser revisada a cada 04 anos, ou quando a equipe considerar necessário.

Com objetivo de atender a Política Nacional o município de Boituva definiu a seguintes diretrizes: diretriz para o manejo de resíduos sólidos urbanos, diretriz para coleta seletiva, inclusão sócio econômica de catadores de material reciclável, diretriz para resíduos de construção civil e resíduos volumosos, diretriz para logística reversa, e diretriz para programa de educação ambiental.

Na sequência serão apresentadas as diretrizes, responsáveis, metas e indicadores para o cumprimento das diretrizes propostas

5.2.1. Diretrizes Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Diretriz 1 – Resíduos Sólidos Urbanos

Ações	Responsáveis	Prazos
Promover uma nova licitação para coleta, transporte e destinação final	Secretaria de Obras e Serviços Municipais	2016
Ampliação de contêineres na cidade	Secretaria de Obras e Serviços Municipais + Agricultura e Meio Ambiente	2015 a 2025
Definição de uma tecnologia para tratamento de resíduos	Gabinete do Prefeito + Obras e Serviços Municipais + Meio Ambiente e Agricultura	2016 a 2020
Ampliação das áreas de varrição	Obras e Serviços Municipais	2015 a 2017
Promover revisão da quantidade de resíduos coletada pelo poder publico	Gabinete do Prefeito + Obras e Serviços Municipais + Meio Ambiente e Agricultura	2015 a 2017
Definir área para destinação final de resíduos	Gabinete do Prefeito + Obras e Serviços Municipais + Meio Ambiente e Agricultura	2015 a 2030
Estudar a viabilidade da criação de Programa por pagamento de serviços ambientai a produtores rurais que	Assuntos Jurídicos +Agricultura e Meio Ambiente	2016 a 2030

cuidarem dos resíduos de maneira adequada		

Diretriz 2: Coleta Seletiva

Ações	Responsáveis	Prazos
Atendimento de toda cidade com coleta seletiva	Agricultura e Meio Ambiente + Cooperativas de Catadores	2015 a 2030
Implantação de Coletores duplos em pontos estratégicos, sendo dividido orgânicos e coleta seletiva.	Agricultura e Meio Ambiente +Obras e Serviços Municipais	2016 a 2024
Implantação de Pontos de Entrega Voluntária de material reciclável.	Agricultura e Meio Ambiente + Cooperativa + Parceiros	2015 a 2020
Ampliação do serviço de coleta de Resíduos Eletro eletrônicos	Agriculta e Meio Ambiente	2016 a 2020
Ampliação da área de triagem para coleta seletiva e resíduos eletro eletrônicos	Agriculta e Meio Ambiente	2015 a 2020
Ampliação dos caminhões de coleta seletiva	Agriculta e Meio Ambiente	2015 a 2020
Ampliação da Coleta	Agricultura e Meio Ambiente	2015 a

seletiva na Zona Rural		2030
Estabelecimento de Parcerias com Iniciativa Privada para ações que visem a correta separação do material na cidade	Agricultura e Meio Ambiente + Desenvolvimento Econômico	2015 a 2035
Estudo da criação de um Fundo para investimentos na Coleta Seletiva	Assuntos Jurídicos + Agricultura e Meio Ambiente	2016 a 2020
Captação de Recursos junto ao Governo Federal e Estadual, para investimento na coleta seletiva da cidade.	Agriculta e Meio Ambiente + Administração e Coordenação Governamental	2015 a 2032
Criação de um Programa (técnica, segurança, saúde, empreendedorismo e outros) de Capacitação para os cooperados	Agriculta e Meio Ambiente + Desenvolvimento Social, Cidadania e Trabalho	2015 a 2032

Diretriz 3: Inclusão de Catadores de Material Reciclável

Ações	Responsáveis	Prazos
Realização de ações de cadastramento de catadores autônomos	Desenvolvimento Social, Cidadania e Trabalho + Meio Ambiente e Agronomia	2015 a 2032
Criação Programa de inclusão de novos catadores	Desenvolvimento Social, Cidadania e Trabalho + Meio Ambiente e Agronomia	2015 a 2032
Programas de capacitação técnica para os cooperados da cooperativa de catadores que mantém parceria com a Prefeitura.	Agricultura e Meio Ambiente	2015 a 2035
Programa de capacitação para catadores autônomos	Desenvolvimento Social, Cidadania e Trabalho	2015 a 2035

Diretriz 4: Resíduos de Construção Civil

Ações	Responsáveis	Prazos
Definição de uma área para aterro de inertes	Obras e Serviços Municipais + Agricultura e Meio Ambiente	2016 a 2020
Promover a reciclagem de pelo menos 20% dos resíduos de construção civil gerados na cidade	Obras e Serviços Municipais + Agricultura e Meio Ambiente	2016 a 2020
Definir parceria para a gestão de resíduos de construção civil	Obras e Serviços Municipais + Agricultura e Meio Ambiente	2015 a 2020
Promover um estudo sobre a criação de cooperativa de catadores de material de construção civil.	Obras e Serviços Municipais + Agricultura e Meio Ambiente + Desenvolvimento Social, Cidadania e Trabalho	2016 a 2020
Revisão da Legislação municipal destinada ao descarte irregular de resíduos em área públicas,	Assuntos Jurídicos + Agricultura e Meio Ambiente + Obras e Serviços Municipais	2015 a 2020

terrenos particulares.		
Criação de um programa de "Ecoponto" – local publico preparado para receber pequenas quantidades de resíduos de construção civil de pequenas reformas	Obras e Serviços Municipais _ Agricultura e Meio Ambiente	2016 a 2025

Diretriz 5: Resíduos de Serviços de Saúde

Ações	Responsáveis	Prazos
Revisão das legislações locais voltadas para gestão de resíduos de serviços de saúde	Assuntos Jurídicos + Obras e Serviços Municipais	2015 a 2020
Revisão dos beneficiados pela coleta publica dos	Obras e Serviços Municipais	2015 a 2020

resíduos de serviços de saúde		
Criação de um plano de trabalho entre Prefeitura e Unidades de Saúde	Assuntos Jurídicos + Obras e Serviços Municipais	2015 a 2020

Diretriz 6: Logística reversa

Ações	Responsáveis	Prazos
Promover uma lei que responsabilize as empresas a entregarem plano de gestão de resíduos, bem como um plano de logística reversa na Prefeitura para obtenção de Licenças	Assuntos Jurídicos + Agricultura e Meio Ambiente + Desenvolvimento Econômico	2016 a 2020
Promover parcerias com as empresas para a realização de ações de logística reversa.	Assuntos Jurídicos + Agricultura e Meio Ambiente + Desenvolvimento Econômico	2015 a 2025

Criação de uma ação onde as empresas locais anuamente prestes contas ao Poder Público quanto a quantidade de resíduos gerados e sua destinação.	Assuntos Jurídicos + Agricultura e Meio Ambiente + Desenvolvimento Econômico	2015 a 2020
Definir programa de Logística Reversa local com as empresas do município	Assuntos Jurídicos + Agricultura e Meio Ambiente + Desenvolvimento Econômico	2015 a 2019

Diretriz 7: Educação Ambiental

Ações	Responsáveis	Prazos
Disseminação de ações que contemple a Sustentabilidade para a população	Educação + Agricultura e Meio Ambiente	2016 a 2030
Criação de ações de educação voltado para consumo consciente	Educação + Agricultura e Meio Ambiente + Desenvolvimento Econômico	2015 a 2020
Programa de	Educação + Agricultura e Meio	2015 a 2035

Conscientização para a importância separação responsável do material reciclável	Ambiente	
Criação de oficinas para reaproveitamento do Material reciclável	Educação + Agricultura e Meio Ambiente	2015 a 2035
Implantação da Agenda A3P- Agenda Ambiental na Administração Pública	Gabinete do Prefeito + Educação + Agricultura e Meio Ambiente	2015 a 2020

As diretrizes citadas acima tem a função de serem norteadoras, o que significa que baseado nas propostas feitas neste item do Plano as ações seguirão este norte, e que deverão estar alinhados a propostas dos governos vigentes. Os prazos propostos serão revistos conforme forem sendo realizadas as revisões, que podem ocorrer a cada 04 anos.

Os responsáveis pelas diretrizes também podem ser alteradas conforme a gestão dos governos vigentes.

Este Plano visa garantir a gestão responsáveis dos resíduos no município independentemente do perfil do governo que estiver em atividade durante o período e revisões do Plano de Resíduos.

5.3. LEVANTAMENTO E INDICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este estudo tem como uma de suas fontes principais o recente estudo lançado em dezembro de 2013, intitulado “Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão”, financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, e executado pelo Grupo de Resíduos Sólidos da Universidade Federal de Pernambuco (GRS/UFPE), por meio da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco – FADE. Nele foram colhidas informações sobre tecnologias que tem potencial para serem adotadas por Boituva devido a algumas especificidades referentes às quantidades e tipos de resíduos gerados neste município.

Os municípios compreendidos na faixa populacional entre 30.000 e 250.000 habitantes, representam 17,4% do total de municípios brasileiros, dos quais 81% possuem menos de 100.000 habitantes. A rota tecnológica proposta para municípios de pequeno a médio porte é semelhante para todas as regiões do país e pode ser empregada, independente de localização geográfica, em municípios que atuem de forma isolada ou em conjuntos de municípios através da formação de consórcios (BNDES.

A rota indicada para municípios deste porte, para todas as regiões, é composta de coleta domiciliar de rejeitos (resíduos não recicláveis), coleta diferenciada de resíduos recicláveis, coleta diferenciada de resíduos orgânicos de grandes geradores, transporte, unidades de triagem para destinação dos resíduos recicláveis secos e disposição dos rejeitos em aterros sanitários.

Distintamente da rota tecnológica prevista para municípios de menor porte, onde o material reciclável é encaminhado à áreas de triagem simplificada, nesta rota (Figura 39) os materiais recicláveis são destinados a uma Central de Triagem melhor estruturada e adequada a uma maior quantidade de materiais a serem

triados. Caso a rota atenda um consórcio de municípios, o transporte poderá incluir, a depender das distâncias, estações de transbordo que reduzem os custos do sistema. Nesta rota tecnológica já se considera a produção de composto a partir da coleta diferenciada de resíduos orgânicos de grandes geradores.

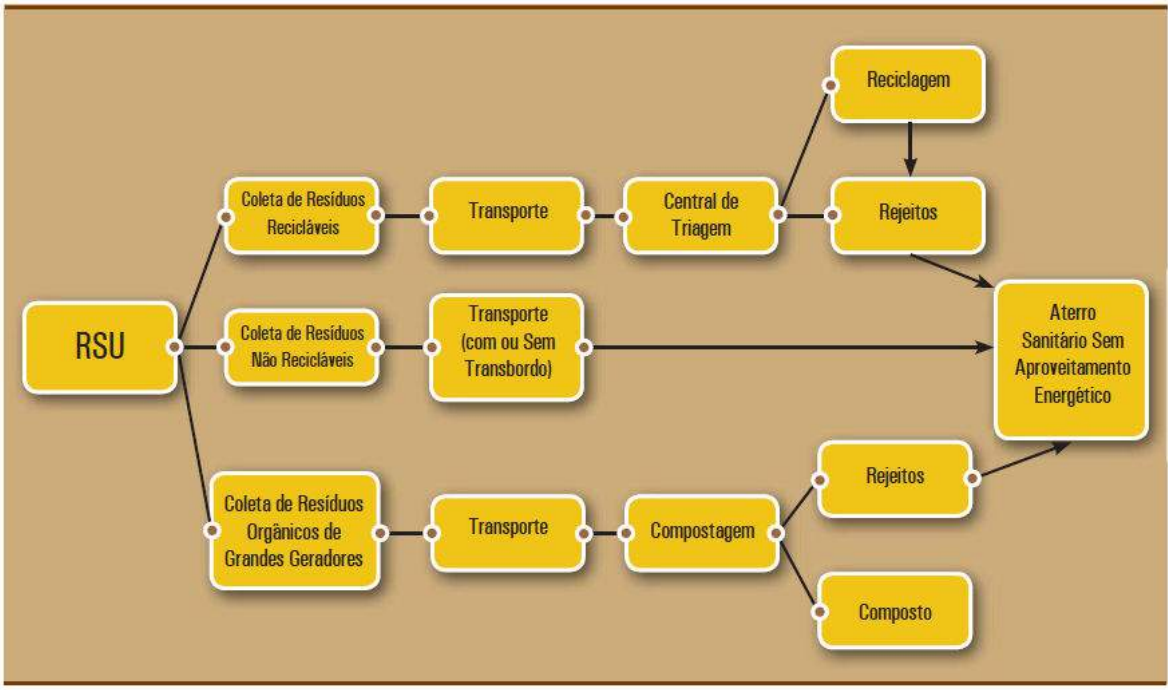

Figura 39 - Rota tecnológica para municípios com população entre 30.000 e 250.000 habitantes (BNDES, 2010).

De acordo com este estudo no diagnostico, do total dos resíduos sólidos urbanos, 48% é matéria orgânica , ou seja, 22 t/dia aproximadamente, e que no caso do município de Boituva, este resíduo é disposto em aterro sanitário, gerando uma despesa elevada para o município, já que representa quase metade do lixo domiciliar. Daí por que dar-se-á mais ênfase à introdução de processos novos no gerenciamento deste resíduo orgânico reciclável, considerando que o gerenciamento dos outros materiais recicláveis, aqueles sujeitos à coleta seletiva, devem seguir com os esforços no caminho de ampliar ao máximo sua recuperação da massa de resíduos que hoje segue para o aterro sanitário.

5.3.1. Compostagem

Segundo o Estudo realizado pelo BNDES em 2010 intitulado de Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão, no Brasil, os sistemas mais comuns de tratamento de resíduos tem sido a implantação de unidades de triagem e compostagem, desde meados da década de 1970. Por diversos motivos já discutidos em capítulos anteriores, as experiências em geral não foram bem-sucedidas e as usinas foram abandonadas e sucateadas, levando a uma descrença nacional quanto à viabilidade de implantação ou manutenção desse tipo de atividade. A PNRS, entretanto, resgata a compostagem como parte integrante dos sistemas de manejo de resíduos sólidos e prevê uma articulação entre os agentes a fim de absorver economicamente o composto produzido.

De acordo com o Manual de Implantação de Compostagem e Coleta Seletiva do MMA (2010), a compostagem em leiras com reviramento manual ou mecânico é recomendada para unidades com capacidade de processamento de até 100t/dia, enquanto o CEMPRE/IPT, apud Schalch (2002), define a escolha da tecnologia de acordo com a faixa populacional: o método natural seria recomendado para uma população de até 150.000 habitantes. O método acelerado é recomendado por ambos os autores para unidades com processamento superior a 100 t/dia e população superior a 300.000 habitantes.

Os custos necessários à implantação de unidades de compostagem apresentam amplas faixas de variação e dependem significativamente do seu nível tecnológico. A compostagem em leiras apresenta custos inferiores de instalação e operação em relação aos sistemas aerados abertos e ainda menores se a comparação levar em consideração os sistemas fechados.

Desse modo, pequenos municípios devem considerar a implantação de pequenas unidades de compostagem, com sistema de reviramento manual, implicando baixos custos de implantação e operação, conferindo viabilidade ao

sistema. Em unidades com capacidade de processamento superiores a 0,5 t/dia, deve ser considerado o uso de reviradores de leiras ou de pás mecânicas, essas últimas de maior utilidade às unidades. Apenas grandes unidades devem considerar o uso de aeradores forçados. Diante desses pressupostos, foram estimados os custos de instalação para municípios de diferentes faixas populacionais e, portanto, com capacidades diversas (Figura 40). Observam-se que, nos pequenos municípios, os custos de implantação são muito inferiores aos demais tipos de unidades. Nas faixas populacionais que compreendem até 30.000 habitantes, a infraestrutura é o item mais significativo na composição dos custos de implantação. À medida que são incorporados mais equipamentos, implicando um aumento da mecanização, se observa uma tendência de crescimento percentual da aquisição de equipamentos e utensílios nos custos.

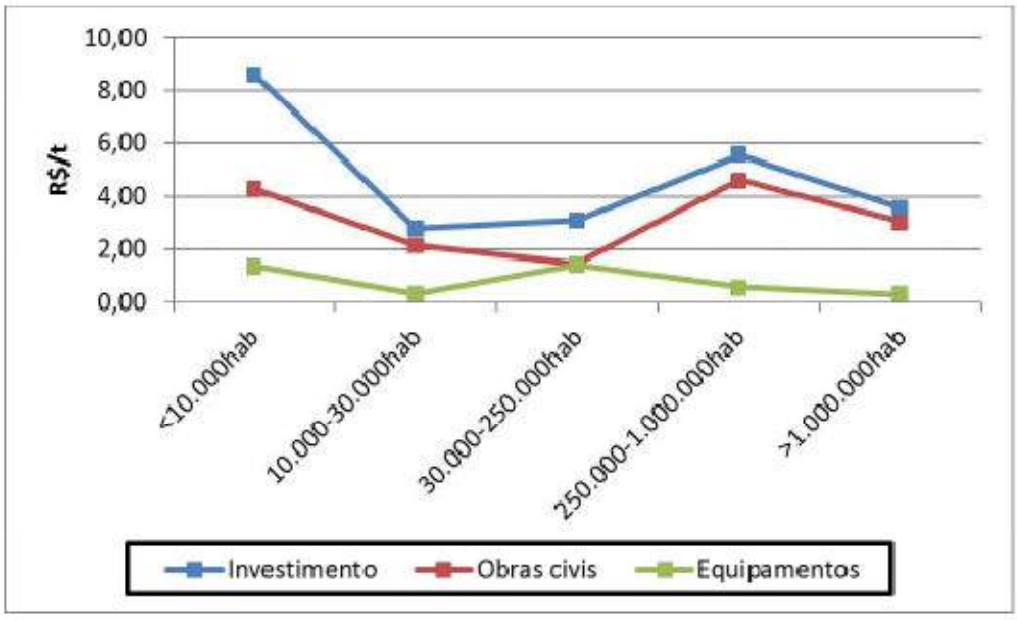

Figura 40 – Custos de Implantação de Unidades de Compostagem.

Os custos de operação (Figura 41) tendem a superar os custos de implantação nas unidades com menor capacidade instalada, devido aos baixos

níveis de investimento demandados em tecnologias que utilizem reviramento manual ou mecânico. A mão de obra não surge como componente significativo na operação e manutenção dos sistemas de grande porte, chegando ao máximo a 20% dos custos totais. Nos municípios de menor porte que utilizam reviramento manual das leiras, este percentual alcança 40% de impacto. Os custos com propaganda e marketing, os quais podem ser desprezíveis na operação de determinadas tecnologias, ganham aqui um maior destaque e são essenciais à viabilidade das unidades que necessitam comercializar o composto produzido como forma de garantir o retorno do investimento e mantê-lo auto-suficiente.

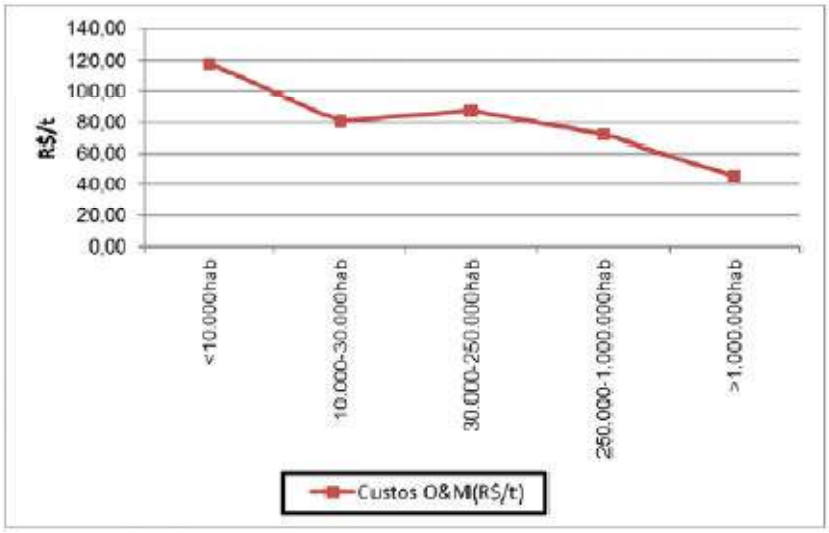

Figura 41 – Custos Unitários de Operação de Unidades de Compostagem (BNDES.2010)

A modelagem econômica dos valores relacionados à implantação e manutenção de unidades de compostagem, nos moldes definidos pelos Ministérios das Cidades e Meio Ambiente, apresenta ganhos de escala conforme aumento da capacidade instalada das unidades. A implantação das unidades se mostra viável em todas as faixas populacionais consideradas, no caso do composto produzido ser totalmente comercializado.

Ressalte-se que a aludida viabilidade está condicionada ao beneficiamento

de resíduos oriundos de uma coleta seletiva eficiente. Assume-se, portanto, que o composto produzido está isento de contaminantes (tais como metais pesados), e atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Considerando que o município de Boituva se enquadra na faixa de 30.000 a 250.000 habitantes, levando em consideração a figura 41 a gestão local teria um custo de aproximadamente R$90,00 por tonelada de resíduos encaminhados para a compostagem.

Junto as ações de tratamento dos resíduos através da tecnologia indicada acima, o seria importante o município desenvolver o sistema de encaminhamento deste material depois de pronto, como venda para agricultores da região, utilização no sistema de jardinagem municipal e outros.

5.4 INDICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS FONTES DE RECURSOS PARA INVESTIMENTOS, OPERAÇÃO DO SISTEMA E AMORTIZAÇÃO DE FINANCIAMENTOS

Para implantar e manter um Sistema de Gestão de Resíduos sólidos que realmente seja efetivo, o município precisa dispor de recursos para investimentos no setor. Os recursos financeiros podem ser basicamente classificados em:

- Ordinários (IPTU, ISSQN, ITBI, ICMS, FPM, Royalties): são destinados a projetos de infraestrutura e o município pode dispor deles independentemente do cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.
- Extraordinários: são recursos de que município poderá dispor desde que cumpra o conteúdo mínimo da PNRS.

Os recursos extraordinários são disponibilizados por instituições de credito privadas ou órgãos públicos, em programas que englobam empresas,

cooperativas e iniciativas públicas, possibilitando o desenvolvimento de atividades que tem em comum a gestão dos resíduos sólidos.

Para a escolha de um financiamento reembolsável, é fundamental considerar-se a amortização do financiamento - que é o prazo em que a dívida será efetivamente paga e a amortização parcial da divida em cada parcela, que incluirá também os juros do financiamento.

A seguir são apresentadas fontes de recursos para o desenvolvimento de projetos pelo setor público e para o fomento de iniciativas privadas que envolvam ações e empreendimentos voltados para a gestão dos resíduos sólidos do município.

5.4.1. Financiamento reembolsável – Interno

Banco Nacional de Desenvolvimento – BNDES

O governo municipal pode solicitar auxílio financeiro para implantação de infraestrutura e cobertura de gastos e despesas. Para realização do financiamento deve ser estabelecida, em lei orçamentária, a previsão do pagamento do empréstimo e uma permissão para que seja contraída a dívida em nome do município.

Projetos Multisetoriais Integrados Urbanos (PMI) – são projetos que aliam planejamento e as ações de agentes municipais para solucionar problemas estruturais dos centros urbanos. Entre os projetos estão a implantação de infraestrutura necessária para educação, saúde e saneamento ambiental, transporte público e a recuperação de áreas degradadas.

Prazo de amortização: o prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.

Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos – linha de crédito que atende ao poder público e ao setor privado e apoia projetos planejados para bacias hidrográficas. Os empreendimentos para gestão de resíduos sólidos, recuperação

de áreas degradadas e despoluição de bacias hidrográficas estão entre os que podem solicitar o auxílio.

Prazo de amortização: o prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.

FINEM – apóia projetos que envolvam saneamento básico, eco eficiência, planejamento e gestão e recuperação de passivos ambientais. Atende a sociedades (nacionais ou estrangeiras) com sede e administração no país, empresários individuais, associações e fundações e pessoas jurídicas de direito público.

Prazo de amortização: será determinado individualmente de acordo com a capacidade de pagamento do empreendimento e do beneficiário.

Banco do Brasil – BB

O Banco do Brasil oferece modalidades de financiamento que não cabem ao poder público, pois atendem a sociedades empresarias (micro, pequena e média empresa), à cooperativas e à associações. Objetivando a obtenção de máquinas, equipamentos e insumos necessários às atividades desenvolvidas por esses atores. Entre os financiamentos estão: FINAME Empresarial, FCO Empresarial, Cartão BNDES, Proger Urbano Empresarial, Proger Urbano Cooperfat e Leasing.

Prazo de amortização: o prazo é variável conforme o programa de financiamento e também das características do projeto a ser financiado. Exemplo: o financiamento do tipo Proger Urbano Cooperfat possui prazo de até 96 meses. Já o Proger Urbano Empresarial possui prazo de até 72 meses.

Caixa Econômica Federal – CEF

Linhas de crédito para elaboração de planos estaduais e municipais de resíduos sólidos e para profissionalização de cooperativas de catadores. Podendo o financiamento ser requerido por estados, municípios e por associações e cooperativas que atuem com reciclagem de resíduos.

Programa Saneamento para todos – abrange os setores público e privado, tendo como objetivo a promoção de qualidade de vida e melhoria da saúde e das condições de saneamento para a população. Para o setor público possibilita a aprovação de financiamento para empreendimentos que adotem soluções técnicas e busquem maior eficiência e sustentabilidade econômica, ambiental e social. No âmbito de resíduos sólidos são enquadrados projetos de acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, triagem, tratamento e destinação final ambientalmente adequados, incluindo ações de compostagem, reciclagem, eficiência energética e reutilização de resíduos.

Outro ponto importante é o suporte a empreendimentos voltados para educação ambiental, inclusão de catadores de recicláveis, participação social e ações de redução de emissão de gases.

Prazo de amortização (contado a partir do término da carência de até 48 meses):

- Até 20 anos nas modali*dades Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Manejo de Águas Pluviais e Saneamento* Integrado;
- Até 15 anos nas mo*dalidades Manejo de Resíduos Sólidos, Manejo de Resíduos da Construçã*o e Demolição;
- Até 10 anos *nas modalidades Desenvolvime*nto Institucional e Preservação e Recuperação de Mananciais;
- Até *5 anos na modali*dade Estudos e Projetos.

Brasil Joga Limpo – voltado a municípios e concessionárias estaduais e municipais, através de recursos do Orçamento Geral da União. O programa atende a ações como: elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de

Resíduos Sólidos, elaboração de projetos executivos, implantação de aterro sanitário, de unidades de tratamento, de coleta seletiva e recuperação de lixões.
Prazo de amortização: não informado.

Resíduos Sólidos Urbanos – direcionado a municípios com mais de 250 mil habitantes ou que integrem região metropolitana, o programa gerido pelo Ministério das Cidades atua na implantação e ampliação de sistemas de limpeza urbana e em todas as etapas de gestão dos resíduos sólidos. Abrange obras de desativação de lixões, implantação de estações de transbordo, adequação e implantação de unidades de tratamento, sistemas de acondicionamento, coleta e transporte de resíduos domésticos, entre outros.
Prazo de amortização: não informado.

5.4.2. Programa de Aceleração do Crescimento – PAC

O programa tem como objetivo o crescimento econômico do país através da realização de obras de infraestrutura, com a vertente prioritária de investimentos em saneamento básico, o gestor público municipal pode obter investimentos para realização de obras que se enquadrem ao Programa e atendam aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Prazo de amortização: o prazo é variável conforme o programa de financiamento e também das características do projeto a ser financiado.

5.4.3. Financiamento reembolsável – Externo

A disponibilização de crédito internacional para órgãos públicos, estados, municípios e empresas pode se dar através de intermediação da Comissão de Financiamentos Externos – COFIEX do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do Governo Federal.

Para pleitear os financiamentos o município deve atender aos seguintes requisitos:

- existência de capacidade de pagamento e de aporte de contrapartida do proponente mutuário, apurada pelo Ministério da Fazenda;
- avaliação do cumprimento do contrato de renegociação da dívida entre o proponente mutuário e a União e do programa de ajuste fiscal a ele associado, quando existirem; e informação quanto à adimplência com relação às metas e aos compromissos assumidos com a União.

Após contatar a instituição financeira para verificação da possibilidade de crédito, o requerente deve ter a preparação de projeto aprovada pela COFIEX por meio de pleito realizado pelo endereço eletrônico http://www.sigs.planejamento.gov.br/sgs. A partir do acesso ao sistema SEAIN-SIGS, deverá ser selecionada a modalidade pretendida com as opções: operação de crédito externo; contribuição financeira não reembolsável; contribuição financeira não reembolsável – GEF; cooperação técnica – GEF; e operação comercial. As etapas detalhadas de obtenção de empréstimos externos estão descritas no Manual de Financiamentos Externos elaborado pela Secretaria de Assuntos Internacionais (SEAIN) do Setor Público do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, destacando-se a elaboração e envio de carta-consulta à SEAIN para início de processo.

Banco Mundial

O Banco Mundial é uma instituição financeira que atua em diversos setores de financiamentos. É composto por cinco agências com finalidades distintas, a saber: Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD); Associação Internacional de Desenvolvimento (IDA); Corporação Internacional de Financiamento (IFC); Agência Multilateral de Garantias de Investimento (MIGA); e Centro Internacional para Solução de Disputas de Investimentos (ICSID). Interessante ressaltar que o BIRD investe em infraestrutura, administração, meio

ambiente, educação, entre outros, e que realiza cooperação técnica não reembolsável, além dos empréstimos.

5.4.4. Financiamento não reembolsável

Ministério do Meio Ambiente

Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) – atua sob a responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente. Pode ser requerido para capacitação de gestores para desenvolvimento de projetos da temática ambiental ou que basicamente objetivem a proteção da biodiversidade e da natureza. As propostas dos projetos devem ser enquadradas em temas previamente definidos e seguir os moldes estabelecidos pelo FNMA.

Fundo Clima – instituído pela Lei no 12.114/09 e regulamentado pelo Decreto no 7343/10 financia atividades e projetos que promovam a redução de emissões de gases de efeito estufa. A cada ano o Ministério estabelece o plano de aplicação do Fundo.

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA

Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – apoia a implantação de sistemas agroflorestais (SAF) através de abertura anual de edital de seleção pública do Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável. Envolve a capacitação das organizações de agricultores familiares através de oficinas que difundem essa forma de produção econômica que busca a conservação da biodiversidade.

Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Programa Resíduos Sólidos Urbanos – financia ações de implantação ou adequação de unidades licenciadas para tratamento e disposição de resíduos sólidos, atendendo também projetos com tecnologias adicionais para aproveitamento de matéria orgânica, biogás e beneficiamento de resíduos sólidos.

A operação dos projetos deve ser realizada por consórcios intermunicipais e os recursos podem ser requeridos por municípios com mais de 50 mil habitantes e consórcios públicos com mais de 150 mil habitantes.

Ministério da Justiça

Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDD) – disponibiliza recursos oriundos de multas e condenações judiciais, que são destinados a organizações que atuam na defesa dos direitos difusos. O que no caso da gestão de resíduos sólidos é enquadrado pelo objetivo de preservação e recuperação do meio ambiente e proteção e defesa do consumidor. Podendo ser apoiados projetos que incentivem a gestão desses materiais, a coleta seletiva ou que objetivem redução, reutilização, reaproveitamento e reciclagem de resíduos. A candidatura ocorre pela apresentação de uma carta-consulta e pode ser feita pelas instituições governamentais da administração direta e indireta do município e por organizações não governamentais.

Banco Nacional de Desenvolvimento – BNDES

Fundo Social – objetiva o desenvolvimento de projetos sociais que envolvam geração de renda, educação, meio ambiente, entre outros. Apoia investimentos em máquinas e equipamentos importados ou usados, capacitação, capital de giro e outros itens necessários. O Banco poderá ter participação máxima de 100% dos itens financiáveis. O Fundo atende a pessoas jurídicas de direito público interno e de direito privado, exclusivamente para atividades produtivas de geração de emprego e renda e desenvolvimento institucional orientado.

6. LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa, assim como a coleta seletiva são dois procedimentos regulamentados pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos que, de maneira geral tem como objetivo aperfeiçoar o sistema de manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, visando a diminuir a geração de resíduos sólidos que não devem ir para o aterro. Vale ressaltar que estas ferramentas possuem, além do aspecto técnico para a redução de resíduos, um caráter de educação ambiental continuo, uma vez que a responsabilidade de manejo dos resíduos passiveis de coleta seletiva e logística reversa é compartilhada com o cidadão.

Neste sentido, este item do PMGIRS tem como escopo apresentar e discutir as possíveis maneiras de atuação do Poder Público Municipal, bem como sua responsabilidade e os limites de sua intervenção na Logística Reversa, já que a coleta seletiva foi discutida em capítulos anteriores.

A legislação brasileira, através do Decreto Estadual n° 54.645/2009, introduz o conceito de "responsabilidade pós-consumo" (RPC), que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Só*lidos (PERS), ao destacar que:*

"Os fabricantes, distribuidores ou importadores de produtos que, por suas características, venham a gerar resíduos sólidos de significativo impacto ambiental, mesmo após o consumo desses produtos, ficam responsáveis (...) pelo atendimento das exigências estabelecidas pelos órgãos ambientais e de saúde, especialmente para fins de eliminação, recolhimento, tratamento e disposição final desses resíduos, bem como para a mitigação dos efeitos nocivos *que causem ao meio ambiente ou à saúde p*ública" (Art. 19, Decreto Estadual n° 54.645/2009)

Este conceito abre a perspectiva ampla da gestão dos impactos pós- consumo dos produtos e suas embalagens, incluindo não apenas o reuso e a reciclagem dos materiais, mas também ações preventivas à geração. Porém, tanto a PNRS, quanto a PERS tem focado exclusivamente nas ações de logística reversa. Os produtos objetos de responsabilidade pós consumo (RPC) definidos pela PERS são indicados na Figura 40.

Figura 40 - Produtos objetos da RPC. Fonte: Resolução SMA n° 38/2011, elaborado por CETESB(2013).

Para a operacionalização da logística reversa, a PNRS criou dois instrumentos: *os Acordos Setoria*is e *os Termos de Compromi*sso, sendo que os primeiros são "atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto" (Art. 19, Decreto Federal n° 7.404/2010), sobre os quais são necessários consultas públicas, estudos de viabilidade, dentre outras providências.

Já o Termo de Compromisso não é definido em norma, porém refere-se como possibilidade na inexistência de acordo setorial para o estabelecimento de compromissos mais rígidos, devendo ser homologados pelo órgão ambiental competente.

Os processos de controle e fiscalização têm como objetivo melhorar o manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, diminuindo conflitos. Neste item do PMGIRS serão apresentados não apenas os meios de controle e fiscalização dos PGRS e dos resíduos passíveis de Logística Reversa, como também de outros resíduos cuja gestão esteja vinculada, mesmo que parcialmente, à atuação da prefeitura municipal.

7. DEFINIÇÃO DE REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste item estão apresentadas as normas e legislações relacionadas ao transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.

7.1. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Regras de estocagem segundo a Resolução CONAMA n° 375 de 2006
O lodo de esgoto ou produto derivado só poderá ficar estocado na propriedade por no máximo 15 dias.
A declividade da área de estocagem não pode ser superior a 5%.
A distância mínima do local de estocagem a rios, poços, minas e cursos d'água, canais, lagos e residências deverá respeitar o conteúdo apresentado na sequência.
É proibida a estocagem diretamente sobre o solo de lodo de esgoto ou produto derivado contendo líquidos livres, cuja identificação deverá ser feita pela norma brasileira vigente.

Figura 41 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Estocagem.

Regras de transporte segundo a Resolução CONAMA n° 375 de 2006
Para retirar lodos de esgoto ou produtos derivados de uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE ou Unidade de Gerenciamento de Lodo - UGL o motorista de caminhão deverá apresentar o Termo de Responsabilidade e o Formulário de Controle de Retirada.
O motorista deve estar cadastrado e com as credenciais da empresa geradora do lodo ou produto derivado.
Para o transporte deverão ser utilizados caminhões com carrocerias totalmente vedadas, tais como os caminhões basculantes, equipados com sistema de trava para impedir a abertura da tampa traseira, lona plástica para cobertura, cone de sinalização, pá ou enxada e um par de luvas de látex.
A altura da carga não pode ultrapassar a altura da carroceria.
Os caminhões devem possuir algum tipo de sistema de comunicação para uso imediato em caso de ocorrência de sinistro (ocorrências inesperadas).
Em caso de sinistro em vias públicas, com derramamento de lodo de esgoto, todos os procedimentos para limpeza são de responsabilidade da empresa transportadora do lodo de esgoto ou produto derivado.
Todos trabalhadores em contato com o lodo de esgoto ou produto derivado deverão sempre utilizar luvas de proteção plásticas ou de couro. Também é requerido o uso de calçado adequado, sapatos ou botas de couro ou plástico, sendo proibido o uso de sandálias e outros calçados abertos.
Ao término dos serviços, lavar com água e sabão as luvas, os calçados e as mãos.
Deverá ser observada a limpeza dos pneus na saída dos caminhões da ETE ou UGL.

Figura 42 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Transporte.

O art. 15 da Resolução CONAMA no 375 de 2006 dispõem sobre restrições de disposição dos Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico são apresentadas, conforme se*gue abaixo:*

> *Art. 15. Não será permitida a aplicação de lodo de esgoto ou produto derivado:*
> *I - em unidades de conservação, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental - AP A;*

II - em Área de Preservação Permanente - APP;

III - em Áreas de Proteção aos Mananciais - APMs definidas por legislações estaduais e municipais e em outras áreas de captação de água para abastecimento público, a critério do órgão ambiental competente;

IV - no interior da Zona de Transporte para fontes de águas minerais, balneários e estâncias de águas minerais e potáveis de mesa, definidos na Portaria DNPM no 231, de 1998;

V-numraiomínimode100mde poços rasos e residências, podendo este limite ser ampliado para garantir que não ocorram incômodos à vizinhança;

VI - numa distância mínima de 15 (quinze) metros de vias de domínio público e drenos interceptadores e divisores de águas superficiais de jusante e de trincheiras drenantes de águas subterrâneas e superficiais;

VII - em área agrícola cuja declividade das parcelas ultrapasse:

a) 10% no caso de aplicação superficial sem incorporação;

b) 15% no caso de aplicação superficial com incorporação;

c) 18% no caso de aplicação subsuperficial e em sulcos, e no caso *de aplicação superficial sem incorporação em áreas para produção florestal;*

d) 25% no caso de aplicação em covas;

VIII - em parcelas com solos com menos de 50 cm de espessura até o horizonte C;

IX - em áreas onde a profundidade do nível do aquífero freático seja inferior a 1,5 m na cota mais baixa do terreno; e

X - em áreas agrícolas definidas como não adequadas por decisão motivada dos órgãos ambientais e de agricultura competentes.

§ 1o O lodo de esgoto ou produto derivado poderão ser utilizados na zona de amortecimento de unidades de conservação, desde que sejam respeitados as restrições e os cuidados de aplicação previstos nesta Resolução, bem como restrições previstas no plano de manejo, mediante prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação;

§ 2o No caso da identificação de qualquer efeito adverso decorrente da aplicação de lodos de esgoto ou produto derivado realizada em conformidade com esta Resolução, e com vista a proteger a saúde humana e o ambiente, as autoridades competentes deverão estabelecer imediatamente a pós a mencionada identificação, requisitos complementares aos padrões e critérios insertos nesta resolução.

Impresso denominado "Solicitação de" - devidamente preenchido e assinado.
Procuração: quando for o caso de terceiros representando a empresa.
Cópia do Contrato Social: registrado na Junta Comercial do Estado – JUCESP (exceto para empresas recém constituídas).
Certidão da Prefeitura Municipal Local: Certidão de uso e ocupação do solo emitida pela Prefeitura Municipal, com prazo de validade.
Manifestação do órgão ambiental municipal: nos termos do disposto na Resolução SMA nº 22/2009, artigo 5º, e na Resolução CONAMA 237/97, artigo 5º, emitida, no máximo, até 180 dias antes da data do pedido de licença.
Comprovante de fornecimento de água e coleta de esgotos.
Memorial de Caracterização do Empreendimento – Adicional de Coleta, Transporte e Disposição de Lodos.
Plantas.
Croqui de Localização.
Mapa de acesso ao local, com referências.
Roteiro de acesso.
Outorga de implantação do empreendimento emitida pelo DAEE.
Anuência da empresa concessionária/ permissionária.
Obs.: De acordo com o empreendimento podem ser exigidos outros documentos.

Figura 43 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Licenciamento.

Principais resolucões nacionais
Resolução CONAMA nº 380, de 31 de outubro de 2006. Retifica a Resolução CONAMA nº 375/06
Resolução CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Retificada pela Resolução CONAMA nº 380/06.
Normas Internacionais
Environmental Protection Agency - EPA 40 CFR Part 503: Norma para o uso ou disposição de lodo de esgoto.

Figura 44 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Legislação e Normas.

7.2. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE

Os resíduos de Serviços de Transporte são aqueles “originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira” segundo o art. 13 da Lei n° 12.305 de 2010.

Classificação segundo a Resolução CONAMA n° 05 de 1993

Grupo A: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos

Enquadram-se neste grupo, dentre outros: sangue e hemoderivados; animais usados em experimentação, bem como os materiais que tenham entrado em contato com os mesmos; excreções, secreções e líquidos orgânicos; meios de cultura; tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas; filtros de gases aspirados de área contaminada; resíduos advindos de área de isolamento; restos alimentares de unidade de isolamento; resíduos de laboratórios de análises clínicas; resíduos de unidades de atendimento ambulatorial; resíduos de sanitários de unidade de internação e de enfermaria e animais mortos a bordo dos meios de transporte. Além disso, incluem-se, dentre outros, os objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causar punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados, etc, provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

Grupo B: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas

Enquadram-se neste grupo, dentre outros: drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados; resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não-utilizados); e demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Grupo C: Rejeitos radioativos: enquadram-se neste grupo os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 6.05.

Grupo D: Resíduos comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Figura 45 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Classificação.

Regras de coleta e transporte segundo a Resolução CONAMA n° 05 de 1993
Os resíduos sólidos serão acondicionados adequadamente, atendendo às normas aplicáveis da ABNT e demais disposições legais vigentes.
Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo A serão acondicionados em sacos plásticos com a simbologia de substância infectante.
Havendo, dentre os resíduos mencionados no parágrafo anterior, outros perfurantes ou cortantes estes serão acondicionados previamente em recipiente rígido, estanque, vedado e identificado pela simbologia de substância infectante.
O transporte dos resíduos sólidos gerados nos estabelecimentos (portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários) será feito em veículos apropriados, compatíveis com as características dos resíduos, atendendo às condicionantes de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.
Caberá aos estabelecimentos o gerenciamento de seus resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública.
Estes estabelecimentos deverão ter um responsável técnico, devidamente registrado em conselho profissional, para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em decorrência de suas atividades.

Figura 46 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Coleta e Transporte.

Regras de tratamento e disposição final segundo a Resolução CONAMA n° 05 de 1993
Recomenda-se a esterilização a vapor ou a incineração como tratamento dos resíduos sólidos pertencentes ao grupo A, ressalvadas as condições particulares de emprego e operação de cada tecnologia.
Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo A não poderão ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio que assegure: a eliminação das características de periculosidade do resíduo; a preservação dos recursos naturais; e o atendimento aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública.
Após tratamento, os resíduos sólidos pertencentes ao grupo A serão considerados "resíduos comuns" (grupo D), para fins de disposição final, porém os mesmos não poderão ser reciclados.
Aterros sanitários implantados e operados conforme normas técnicas vigentes deverão ter previstos em seus licenciamentos ambientais sistemas específicos que possibilitem a disposição de resíduos sólidos pertencentes ao grupo A.
Os resíduos sólidos classificados como grupo B deverão ser submetidos a tratamento e disposição final específicos, de acordo com as características de toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e reatividade, segundo exigências do órgão ambiental competente.
Os resíduos sólidos classificados como grupo C ou rejeitos radioativos obedecerão às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN
Os resíduos sólidos classificados como grupo D deverão ser coletados pelo órgão municipal de limpeza urbana e receberão tratamento e disposição final semelhante aos determinados para os resíduos domiciliares, desde que resguardadas as condições de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.
Quando não assegurada a devida segregação dos resíduos sólidos, estes serão considerados, na sua totalidade, como pertencentes ao grupo A, salvo os resíduos sólidos pertencentes aos grupos B e C que, por suas peculiaridades, deverão ser sempre separados dos resíduos com outras qualificações.
Os resíduos comuns ou grupo D gerados nos estabelecimentos provenientes de áreas endêmicas definidas pelas autoridades de saúde pública competentes, serão considerados, com vistas ao manejo e tratamento, como pertencentes ao grupo A.
O tratamento e a disposição final dos resíduos gerados serão controlados e fiscalizados pelos órgãos de meio ambiente, de saúde pública e de vigilância sanitária competentes, de acordo com a legislação vigente.

Figura 47 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Tratamento e Disposição Final.

Principais resoluções nacionais
Resolução CONAMA nº 05, de 05 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução CONAMA nº 358/05.
Resolução CONAMA nº 06, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Normas técnicas
ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Terminologia
NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.
ABNT NBR 12235:1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento
ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos: Classificação.
ABNT NBR 10.005:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
ABNT NBR 10.006:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.

Figura 48 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Legislação e Normas.

Regras de coleta e transporte dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004
A coleta pode ser entendida como interna ou externa. A coleta interna consiste no fechamento e recolhimento dos sacos e recipientes de resíduos, e no seu transporte até o local de armazenamento temporário ou armazenamento externo, onde deverão estar alocados para a coleta externa.
A coleta externa consiste em apanhar os resíduos armazenados e transporta-los para o tratamento e disposição final adequados.
O transporte consiste na retirada dos resíduos de serviço de saúde desde seu armazenamento externo até a central de tratamento ou disposição final. Os serviços de transporte devem devidamente regulamentados e fiscalizados pelo poder municipal ou estadual, independente do serviço de transporte ser privado ou público.
Os veículos utilizados para coleta e transporte externo dos resíduos de serviços de saúde devem atender às exigências legais e às normas da ABNT.
As características originais de acondicionamento devem ser mantidas, não se permitindo abertura, rompimento ou transferência do conteúdo de uma embalagem para outra durante o processo de coleta e transporte.

Figura 49 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Coleta e Transporte

Regras de coleta e transporte dos RCC segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002
O gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem.
O transporte deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos.

Figura 50 - Resíduos de Construção Civil – Regras de Coleta e Transporte.

Regras de coleta e transporte
O acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel.
Nenhum resíduo perigoso pode ser armazenado sem análise prévia de suas propriedades físicas e químicas, uma vez que disso depende a sua caracterização como perigoso ou não e o seu armazenamento adequado.
Um local de armazenamento deve possuir um plano de amostragem de resíduos que tenha: os parâmetros que são analisados em cada resíduo, justificando-se cada um; os métodos de amostragem utilizados; os métodos de análise e ensaios a serem utilizados; a freqüência de análise; as características de reatividade, inflamabilidade e corrosividade dos resíduos, bem como as propriedades que os caracterizam como tais; a incompatibilidade com outros resíduos.
O poder público do Município de Sorocaba estabelece que os estabelecimentos comerciais e serviço, indústria ou edificações de ocupação mista (residência/comércio/serviço/indústria) que tenham volume de remoção de lixo acima de 600 (seiscentos) litros aplicam-se os dispositivos constantes da Lei Municipal nº 2005 de 1979.

Figura 51 - Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de Coleta e Transporte.

8. IDENTIFICAÇAO DE POSSIVEIS AREAS PARA DESTINAÇAO FINAL

8.1. PRÉ-SELEÇÃO DE ÁREAS

O processo técnico de pré-seleção de áreas para implantação de um aterro sanitário leva em conta diversos fatores (Tabela 35), que são comumente separados em aspectos ambientais, restrições legais, e, critérios operacionais, segundo manuais como do IPT (2000), CPU/IBAM (1998); normas técnicas da ABNT já citadas e a de n° P4241 da CETESB (1992); e trabalhos de pesquisa como Gomes et al.(2001), Brollo (2001), Rocha et al. (2004), e De Melo (2008), os quais apresentam importantes contribuições no campo da metodologia da aplicação de técnicas de seleção de áreas para implantação de aterros sanitários.

Tabela 35 - Fatores e parâmetros comumente adotados na pré-seleção de áreas de aterros sanitários (Adaptado: DE MELO, 2008 e GOMES et. al.,2001)

	Fatores	parâmetro	Intervalos/condições consideradas	Avaliação
Aspectos Ambientais	Corpos Hídricos	distância mínima de 200m	<200m	ruim
			200 a 500m	razoável
			500 a 1000m	bom
			>1000m	excelente
	Geologia	Coeficiente de permeabilidade inferior a 5 x 10^{-5}cm/s	5 x 10^{-5}cm/s	ruim
			5 x 10^{-6}cm/s	bom
			5 x 10^{-8}cm/s	excelente
	Pedologia	Solo impermeável e compactável.	Solo Argiloso	bom
			Solo Areno-argiloso	razoável
			Solo Arenoso	ruim
	Aquífero	Baixa transmissão hidráulica, não haja fraturamentos	Aquiclude	Protegido
			Cárstico	Razoável
			Granular	Vulnerável

	Altitude	Superior ao nível do mar	acima de 30m	excelente
	Nível freático	Acima de 3m da zona saturada	< 3m	restritivo
			3 a 6m	risco médio
			> 6m	aceitável
	Uso do solo	Favorável à minimização do impacto ambiental	Pastagem/campos antrópicos	ideal
			Cultivos/mata secundária	aceitável
			Florestas	Péssimo
Critérios Operacionais	Vias de acesso	estrutura de acesso	rodovias/estradas pavimentadas	excelente
			caminhos/est. Não pavimentada	ruim
		Proximidade	<100m	péssimo
			100 a 1000m	aceitável
			>1000m	ruim
	Declividade	Facilita o escoamento e instalação	<1% e >100%	péssimo
			1 a 5%	bom
			5 a 30%	excelente
			30% a 100%	ruim
	Proximidade do centro gerador (manchas urbanas)	distância mín. de 500m e máxima de 15km	<500m	péssimo
			500 a 2000m	ruim
			2000m a 15000m	excelente
			>15000m	péssimo
	Espessura do solo	largura do horizonte B. Oferta de material de recobrimento in situ.	< 0.5m	ruim
			0.5 a 1.0m	razoável
			1.0 a 2.0m	bom
			>2.0m	excelente
Restrições legais	Área de Segurança Aeroportuária (ASA)	Proximidade a aeródromos. Segundo a resolução CONAMA 004/1995	< 8km	Restritivo
			8 a 13 km	Ruim
			13 a 20km	Aceitável

			>20km	Ideal
	Zoneamento urbano-ambiental	Estar em zona favorável pelo planejamento urbano-ambiental e lei municipal de usos do solo	Vetor de urbanização	ruim
			zona rural/ de baixa ocupação	aceitável
			Zona de interesse ambiental	ruim
	Unidades de Conversação (UC)	Classe de UC	Unidade de Proteção Integral	Restritivo
			Unidade de Uso Sustentável	ruim
	Áreas de preservação Permanente (APP)	Interferir em APP's	APP's de rios, lagos, encostas, etc	Restritivo

Segundo a disponibilidade e a qualidade do acesso às informações existentes, dos recursos humanos e financeiros, o estudo de seleção poderá contar com mais ou menos itens dos que os dispostos acima. Entretanto, o processo de seleção consiste na consideração não só de aspectos técnicos ambientais e operacionais ou de critérios de restritivos, mas também devem ser observados aspectos socioeconômicos e pontuais que podem gerar entraves políticos e são, muitas vezes, definitivos na escolha (CPU/IBAM, 1998).

Após pré-selecionadas as áreas com aptidão e favoráveis tecnicamente a implantação do aterro sanitário, a Tabela 36 apresenta alguns fatores pontuais a serem considerados pela administração municipal para ranquear as áreas e auxiliar na decisão final pela área.

Tabela 36 - Critérios para ranqueamento e seleção final de áreas de aterro sanitário (Adaptado: IPT, 2000 e CPU/IBAM, 1998)

Dados necessários	Classificação das áreas		
	recomendada	recomendada com restrições	não recomendada
Vida útil	> 10 anos	10 anos , a critério do orgão ambiental	
densidade populacional	Baixa	Média	alta
Uso e ocupação das terras	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		ocupação intensa
Valorização da terra	Baixa	Média	alta
Aceitação da população e de entidades ambientais	Boa	Razoável	Inaceitável
Histórico da área	minerações/lixões/ pastos degradados/ voçorocas	zonas habitadas/com sítios arqueológicos/ em ressurgência	
Infra-estrutura prévia	Energia elétrica e saneamento básico	Só energia elétrica/ nenhuma	-
Propriedade da terra	Propriedade pública	Propriedade particular	

É de extrema importância a questão da vida útil do aterro, pois todo esforço para implantação de um plano de gestão integrada de resíduos sólidos não pode prescindir da quantificação da geração de RSU gerado no seu território atualmente e da projeção de crescimento da sua população para avaliar o quadro da gestão a longo prazo. Atualmente um horizonte de operação médio de 20 anos é considerado viável tanto para os órgãos públicos quanto para as empresas privadas deste ramo.

A ponderação das características das áreas pré-selecionadas e sua análise integrada permitem a hierarquização destas e identificação das zonas mais favoráveis através de um produto final contendo a lista das áreas classificadas como: *recomendadas sem restrições, recomendadas com restrições e não recomendadas*. Com este produto em mãos, fica ao cargo do gestor e do órgão público de controle a decisão final, que se dará pelo julgamento de qual fator será decisivo em face das informações levantadas.

8.1.1 Classificação de Imagens

Classificação, em sensoriamento remoto, corresponde à associação de pontos de uma imagem a uma classe ou grupo de classes, definidas pela metodologia do estudo. Estas classes representam as feições e alvos terrestres tais como: água, lavouras, área urbana, reflorestamento, bioma, etc. A classificação de imagens é um processo de reconhecimento de classes ou grupos cujos membros exibem características comuns.

A classificação por máxima verossimilhança (MaxVer) é uma das técnicas de classificação supervisionada mais utilizadas em dados de sensoriamento remoto. Este classificador avalia a probabilidade a posteriori de um determinado pixel da imagem pertencer a uma das classes de estudo, atribuindo ao pixel a classe à qual ele tem a maior probabilidade de pertencer, ou seja, a função de verossimilhança (CERQUEIRA & ALVES, 2010).

8.2 ANÁLISE MULTICRITÉRIO E SOBREPOSIÇÃO PONDERADA DE GEODADOS

Com os geodados – informações geográficas –, inseridos e editados, eles são convertidos em “camadas” (layers) de informação correspondente aos diversos temas adotados no respectivo estudo, como, por exemplo: dados geológicos, socioeconômicos, hidrografia, declividade do terreno, dados cadastrais, etc. (MOREIRA et al., 1999).

A análise de dados variados segundo sua distribuição no espaço geográfico considerado é chamada “análise multicritério” e consiste na sobreposição dessas camadas conforme seu local ocupado, denominada análise ponto-a-ponto, e de sua correlação espacial com os dados vizinhos, denominada análise de vizinhança. O ambiente SIG permite o uso de modelos matemáticos e estatísticos para este tipo de análise. Ou seja, cada unidade primária geográfica dos layers do ambiente SIG (pixel) dotada de seu geodado será sobreposta e sua informação

será comparada através de um método escolhido originando um produto cartográfico com o resultado da aplicação do modelo (ESRI, 2013).

Um dos métodos de análise multicritério é a sobreposição ponderada. A técnica consiste em primeiro reclassificar cada *layer* do SIG atribuindo uma nota para cada tipo de informações que a compõem segundo um critério definido para o estudo. Após, a cada camada será atribuída, por sua vez, um peso, segundo a influência que cada uma destas possui em relação ao conjunto de todos os mapas na observação do fenômeno final observado. A Figura 52 a seguir exemplifica o processo explicado:

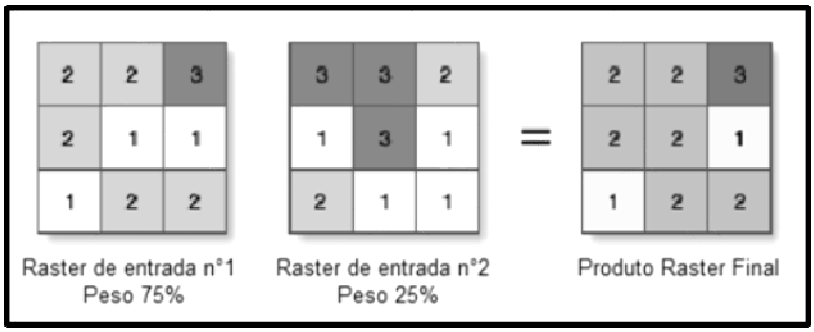

Figura 52 - Ilustração do processo de avaliação multicritério por sobreposição ponderada (Adpatado: Earth Sciences Resources Institute, 2013)

8.3 METODOLOGIA E RESULTADOS

O trabalho foi desenvolvido seguindo uma metodologia para a indicação de áreas compatíveis à implantação de aterros sanitários. Para tanto foi necessário empreender metodologia de mapeamento cartográfico, modelagem de dados e estudo da legislação e da dinâmica da geração de resíduos.

Foram adotadas as seguintes etapas:

- Estimativa da área necessária para o aterro sanitário;
- Definição dos critérios legais e técnicos a serem adotados;
- Construção da base cartográfica temática;

- Interpretação e reclassificação da base de acordo com os critérios adotados;
- Hierarquização e pré-seleção de áreas com potencial de receber o empreendimento.

8.4 ESTIMATIVA DA ÁREA NECESSÁRIA PARA UM ATERRO SANITÁRIO

Segundo a norma técnica nbr13896 da ABNT (1997), o projeto de um aterro deve ser realizado visando um horizonte de operação de no mínimo 10 anos. Entretanto, Brollo (2001) salienta que um aterro sanitário deva ser projetado para uma expectativa de 20 anos de operação em média. Para este trabalho foram calculadas as áreas mínimas necessárias para projeções de 15 e 20 anos de operação, considerando que um empreendimento deste impacto deve ser pensado para operar o máximo de tempo possível a fim de comprometer a mínima quantidade de áreas.

A estimativa para a quantidade de resíduos gerados ao longo dos anos baseou-se na análise estatística crescimento populacional do município, projetado a partir de levantamento dos censos IBGE relativo aos anos de 1996, 2000, 2007 e 2010, e das projeções populacionais de 2012 e 2013

Aos dados do município foi aplicado um estudo estatístico de regressão linear baseado no princípio dos mínimos quadrados para determinar as equações lineares das curvas de crescimento populacional e calcular o coeficiente de determinação do ajuste das retas para determinar a precisão da reta modelada.

Para obter a massa bruta de *Resíduos Sólidos Urbanos Destinados ao aterro sanitário (RSUD)* gerados a cada ano, por município, foi aplicada a equação 1 , a seguir:

$$RSUD_i = P_i \, x \, CGPC \, x \, 365/1000 \qquad \textbf{Equação 1}$$

Onde:

RSUDi = massa de resíduo coletado no ano “i”, em ton/ano;

Pi = População no ano “i”;

CGPC = Coeficiente de Geração Per Capita de RSU, em kg/hab/ano.

8.5 TAMANHO DAS ÁREAS PARA DESTINAÇÃO FINAL

Para estimar os volumes e áreas necessárias para abrigar futuros aterros sanitários dentro de Boituva, foram considerados os valores dos RSUD acumulados para os horizontes de estudo de 15 e 20 anos e adotados critérios operacionais de disposição e operação do empreendimento, a partir do ano base de 2014.

O volume final do resíduo confinado foi obtido pela equação 2. O D_{RS} utilizado foi calculado segundo Silveira (2004), que analisou o peso específico dos resíduos sólidos confinados em diversas condições operacionais de aterros sanitários e chegou ao valor mínimo de 935 ton/m³, em condições operacionais adequadas. Já o V_{RC} considerado foi de 30% a mais do volume do resíduo confinado (DE MELO, 2008).

$$V_{RSUD} = \left(\frac{RSUD}{D_{RS}}\right) + V_{RC} \qquad \textbf{Equação 2}$$

Onde:

V_{RSUD} = Volume do resíduo no aterro sanitário, em m³;

D_{RS} = Peso específico do resíduo após compactação, em ton/m³;

V_{RC} = Volume do recobrimento da célula.

A área a ser ocupada pelo lixo enterrado foi calculada dividindo-se o volume do aterro pela altura de 30 metros para o condicionamento das células. Contudo, esta área representa somente o espaço do confinamento dos resíduos, sem considerar o espaço do resto da infraestrutura do aterro, como pontos de apoio, portaria e demais benfeitorias. Segundo, DE MELO (2008), há a necessidade de acréscimo de 50% da área de disposição para essas finalidades. Assim pela equação 3, calculou-se a área necessária aos aterros sanitários que comportem os RSUD de Boituva, ao longo de 15 e 20 anos, respectivamente.

$$A_t = \frac{V_{RSUD}}{h} + A_{IE} \qquad \textbf{Equação 3}$$

Onde:

A_t = Área total estimada do aterro sanitário;

h = Altura média de cada parcela do aterro;

A_{IE} = Área de infraestrutura do aterro;

De posse destes resultados, pôde-se então determinar quantitativamente a geração de resíduos sólidos de Boituva, bem como para o munícipio de Boituva, ao longo de 15 e 20 anos respectivamente. Os resultados consolidados são apresentados na tabela abaixo. Conclui-se que a área mínima que deva ser destinada para implantação de um aterro sanitário em Boituva, a partir de 2015, é de aproximadamente 3 ha.

Tabela 37 - Estimativa do total de resíduos sólidos urbanos coletados e das áreas necessárias para o aterro sanitário, segundo os horizontes de 15 e 20 anos de operação de aterro sanitário

Projeção para horizonte de 15 anos (2030)		Projeção para horizonte de 20 anos (2035)	
Resíduo acumulado (ton)	Área do aterro (ha)	Resíduo acumulado (ton)	Área do aterro (ha)
424.756	2,95	573.412	3,99

8.6 SELEÇÃO DE ÁREAS

8.6.1 Critérios de ordem legal:

Como critérios de ordem legal foram abordados os que se encontraram pertinentes à área de estudo, como: Unidades de Conservação (UC's), distâncias de rodovias e centros urbanos.

As APP's são áreas extensas que ,pelo seu especial interesse ambiental, devem ser mantidas intactas da alteração antrópica; a lei federal 12.651 de 2012 define quais são estas áreas e para este estudo foram consideradas as distâncias compreendidas ao redor dos recursos hídricos e as rampas do terreno com declividade maior que 100%, ou 45°, pela sua instabilidade e risco de erosão.

São regulamentados pela lei federal n.º 9.985, de 2000. Que também define a zona de amortecimento na região de 10km a partir do limite da UC, onde todos os empreendimentos potencialmente poluidores devem ser comunicados ao Orgão Ambiental competente para obter sua anuência.

O estudo não constou nenhuma UC dentro do território de Boituva, entretanto, a Floresta Nacional de Ipanema, em Iperó, encontra-se no limite entre ambos municípios, causando a abrangência da zona de amortecimento em grande parte da zona de estudo, especialmente nas regiões sul e central de Boituva.

O entorno das rodovias que cortam o território representa um critério de ordem legal no que diz respeito à restrição de usos do solo no entorno das vias duplicadas. Conforme citado nos trabalhos de METROPLAN (1998) e Gomes et. al. (2001), as áreas situadas imediatamente no entorno dessas vias não devem receber um aterro sanitário devido aos perigos com relação à atração de pássaros e aos ruídos e gases emitidos. Para este estudo foi considerado como restritivo a distância mínima de 100m sobre cada margem destas vias.

Com relação à análise da mancha urbana, foi levada em conta a rejeição da população a este tipo de empreendimento e a sua incompatibilidade, segundo o planejamento territorial municipal, com estas áreas, devendo ser instalado com certo distanciamento dos núcleos populacionais. Foi considerada a distância mínima de 500 metros de quaisquer grupamentos urbanos, segundo critério definido pela NBR 13896 (1997).

8.6.2 Critérios ambientais e operacionais

Com relação aos critérios de proteção ambiental, foram considerados os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, declividade do terreno, usos e ocupação do solo, cobertura vegetal, geologia e pedologia.

8.6.2.1 Distâncias de corpos hídricos

A instalação e operação de um aterro devem ser feitas tendo como principal preocupação a preservação das águas, de modo que diversos ensaios geológicos e geotécnicos deverão ser realizados quando da definição final para alocação de uma área.

Na etapa de pré-seleção, a NBR 13896 e a Portaria n°124 de 1980 do Ministério do Interior preconizam a distância mínima de 200 m de quaisquer corpos hídricos como fator excludente. Entretanto, para este trabalho, foi adotado o critério mínimo de 100m de distância de qualquer corpo hídrico como restrição, a fim de se analisar o máximo da superfície da área de entorno, tomando a faixa

de 100 a 200m como caráter condicionante de áreas por ventura pré-selecionadas.

8.6.2.2 Hipsometria e declividade do terreno

O estudo da morfologia do terreno constitui um critério importante no processo de seleção de áreas para aterro sanitário tanto sobre o aspecto ambiental quanto pelo operacional.

Sobre a declividade do terreno, geralmente é realizada a análise buscando-se áreas com 1 a 15% de elevação, sendo estas que agrupam o conjunto de condições mais favoráveis à instalação da área. Entretanto, a NBR 13896 considera aptos os terrenos com até 30% de declividade, acima disso não é recomendado, porém fica a critério do órgão ambiental decidir pela aprovação da área.

8.6.2.3 Usos e Ocupação do Solo

A análise da cobertura do solo da área de estudo constitui uma das etapas mais importantes deste estudo, pois a ocupação prévia de uma área analisada para implantação define se os impactos negativos causados pela instalação do aterro serão irreversíveis, de fácil ou difícil mitigação. Se for possível realizar uma análise extensiva da cobertura do solo, pode-se mapear, inclusive, áreas devolutas, que possuem aptidão excepcional para o empreendimento em estudo, como minas de argila desativadas ou pastos degradados. Em contrapartida, fragmentos florestais são mapeados com o objetivo de evitar o seu desmatamento para este tipo de alocação.

8.6.2.4 Pedologia e litologia

Segundo estudo realizado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), os elementos que devem ser analisados para se quantificar os graus de restrição à instalação de um aterro sanitário oferecido pelas unidades pedológicas e litológicas do terreno devem interpretar as características de cada

conjunto segundo a sua permeabilidade à infiltração de percolados, a disponibilidade local de material de empréstimo para o recobrimento das células, a capacidade de carga mecânica, a espessura do solo e localização do aquífero freático e o grau de estruturação do material litológico de origem (CPRM, 2008).

É muito importante, ainda, mapear o terreno em busca de falhas estruturais litológicas, como zonas de cisalhamento e fissuras, que devem ser evitadas devido aos seus riscos de colapso e pelo alto risco ambiental oferecido aos aquíferos a que pertencem.

8.7 PREPARAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA TEMÁTICA

Para a preparação da base temática necessária para análise final foi realizada a obtenção de geodados de fontes online de dados abertos, principalmente de órgãos públicos, em formato raster e vetoriais (shapefile).

O trabalho foi realizado quase em sua totalidade com o software ArcGIS 10.0®. Para as edições e correções das cartas topográficas foi utilizado o software AutoCAD MAP 3D 2010. Para a verificação e validação de informações obtidas foram utilizadas as imagens de alta resolução do Google Earth, que é um software de livre acesso.

As etapas de geração base temática foram divididas em:

- Edição das cartas topográficas,
- Processamento digital de imagens,
- Obtenção de mapas temáticos diversos,
- Interpretação dos mapas e reclassificação segundo os critérios definidos.

8.7.1 Edição das cartas topográficas

A edição de cartas topográficas foi necessária para a obtenção das informações da hipsometria e da rede hídrica da área de estudo. Para este estudo foi utilizada as cartas do IBGE de escala 1:50000, digitalizadas e disponíveis no

site do órgão, com curvas de nível com 20m de equidistância e bom nível de detalhamento da rede de drenagem.

8.7.2 Processamento Digital de Imagens (PDI)

O mapa de Usos e Ocupação do Solo foi realizado pelo processamento digital das imagens digitais do satélite Landsat 5 – TM, bandas 1,2,3,4 e 5 obtidas da página do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

O processamento de imagens iniciou-se pela realização da composição colorida R5G4B3, a qual foi à escolhida para realizar a classificação do uso do solo. O processo de classificação utilizado foi o de classificação supervisionada por máxima verossimilhança (MAXVER).

A classificação da imagem dividiu-a nas classes de: matas e reflorestamentos, agricultura, campos antrópicos e água. A categoria campos antrópicos engloba solos expostos, pastagens, afloramentos rochosos.

8.7.3 Obtenção dos mapas temáticos

Os mapas temáticos obtidos de fontes abertas foram: Mapa de rodovias, mapa de geologia, mapa de litologia, mapa dos aeródromos e mapa das Unidades de Conservação da Natureza.

O mapa das rodovias do estado foi obtido do site do Ministério Federal dos Transportes, de ano base 2012, (BRASIL, 2013). O mapa de litologia foram obtidos do banco de dados cartográficos do IBGE (2013).

O mapa de solos e de litologia foram obtidos da base de dados do site do IBGE, feitos na escala de 1: 5.000.000 e 1:250.000, respectivamente.

O mapa de solos apresenta pouca variação de grupos principalmente pela pequena escala em que foi produzido. O grupo pedológico predominante na

região é o PVA – argissolo vermelho-amarelo, considerando compatível à instalação de aterro sanitário.

8.8 INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS E RECLASSIFICAÇÃO

Com a base pronta, a etapa seguinte foi a de interpretação e reclassificação dos mapas segundo os critérios definidos. Cada mapa passou por um processo distinto de atribuição de notas para a realização da sobreposição ponderada. A nota atribuída variou de 1 a 9 (um a nove), em que 'um' representa a menor aptidão e 'nove', a melhor. Entretanto, atribuir a menor nota não significa que estas camadas foram restringidas. Às zonas desclassificadas por conta de algum critério, foram atribuídos pelo operador o valor "restringido" que as exclui do mapa final.

A interpretação e reclassificação dos mapas resultaram nas Tabelas deTabela 38 aTabela 43, que representam as notas dadas aos atributos de cada mapa, e na Tabela 44 estão os pesos atribuídos para os mapas utilizados na sobreposição ponderada que gerou o mapa de pontuação final das áreas compatíveis para implantação de aterro sanitário.

Tabela 38 - Classificação do mapa de proximidades à corpos hídricos

Proximidade aos corpos hídricos	Nota
0 - 100 m dos corpos hídricos	restri ngido
100 - 200m de todos os corpos hídricos	1
200 - 300m de todos os corpos hídricos	5

hídricos	
>400 m de todos os corpos hídricos	9

Tabela 39 - Classificação do mapa de proximidades às manchas urbanas

Proximidade às manchas urbanas	**nota**
Mancha Urbana	restringido
0 - 500m	restringido
500 - 1000m	5
1000 - 2000m	7
> 2000m	9

Tabela 40 - Classificação do mapa de proximidades às vias

Proximidade à rodovia	**nota**
0 a 100m de rodovias estaduais	restringido
0 a 500m de demais vias	2
100 a 500m de rodovias estaduais	
500 a 1000m de quaisquer vias	7
1000 a 200m de quaisquer vias	9
> 2000m de quaisquer vias	5

Tabela 41 - Classificação do mapa de declividades.

Declividade (%)	Nota
0 - 3	9
3 - 5	9
5 - 10	8
10 - 20	6
20 - 40	3
40 - 60	2
60 - 100	1
> 100	restringido

Tabela 42 - Classificação do mapa de usos e ocupação do solo.

Usos e ocupação do solo	nota
Florestas/matas	2
Agricultura	5
Campos antrópicos	8
Água	restringido
Mancha Urbana	restringido

Tabela 43 - Classificação do mapa litologia.

Litologia	Nota	Litologia	Nota	Litologia	Nota
P3T0p	1	MP0voq	5	NP3srbt	9
C2P0i	1	K2_lambda_i	5	MP0vot	9
C2P0i	1	K0_delta_sg	5	MP0vot	9
C2P0i	1	K0_delta_sg	5	MP0vot	9
NP3p_gamma_2Ssl	1	P2i	5	MP0vot	9
NP3p_gamma_0iv	1	P2i	5	MP0vot	9
NP3srpc	1	P2i	5	NPvog	9
Q2a	1	P2i	5	NP3p_gamma_2Sps	9
Q2a	1	P2i	5	NP3p_gamma_2Ipd	9
Q2a	1	P2i	5	NP3s_gamma_3Ait	9
Q2a	1	P2i	5	NP3p_gamma_pr	9
Q2a	1	NP3p_gamma_0Stu	5	NP3s_gamma_2Iso	9
Q2a	1	NP3e_gamma	5	NP3s_gamma_2Iso	9
Q2a	1	NP3e_gamma_0Sfu	5	NP3s_gamma_2Iso	9
Q2a	1	NP3e_gamma_2ca	5	NP3p_gamma_3Asb	9
Q2a	1	NP3e_gamma_2Ia	5	NP3p_gamma_3Asb	9
Q2a	1	NP3s_gamma_0Isr	5	NP3p_gamma_0Iag	9
NP3srpi	1	NP3p_gamma_0Ijr	5	NP3p_gamma_2	9
NP3srpi	1	NP3srer	5	NP3srpv	9

NP3srpi	1	NP3srer	5	NP3p_gamma_te	9
NP3srpi	1	NP3s_gamma_2l	5	P0tt	9
NP3srpi	1	NPvm	5	P0tt	9
NP3srpi	1	NP3p_gamma_pp	5	P0tt	9
NP3srbt	1	NPexm	5	P0tt	9
NP3p_gamma_0tp	1	C2P0i	9	P0tt	9
NP3s_gamma_3Asf	1	P23sa	9	P0tt	9
NP3p_gamma_0lib	1	P23sa	9	P0tt	9
NP3p_gamma_0lib	1	NP3p_gamma_2Spd	9	P3t	9
P0tt	1	K0_delta_sg	9	P3t	9
P0tt	1	K0_delta_sg	9	P3t	9
MP0vox	1	K0_delta_sg	9	P3t	9
MP2si	1	K0_delta_sg	9	P3t	9
MP2si	1	NP3srpi	9	P3t	9
MP2si	1	NP3srpi	9	MP0vox	9
MP2si	1	NP3e_gamma_0Sib	9	MP0vox	9
MP0voq	5	NP3e_gamma_rp	9	MP2si	9

Tabela 44 - Pesos atribuídos aos mapas na sobreposição ponderada.

Mapas	Pesos

	(%)
Proximidade às vias	10
Declividade	20
Proximidade à hidrografia	20
Proximidade às manchas urbanas	15
Usos e ocupação do solo	25
Litologia	10
Total (%)	**100**

8.8.1 Hierarquização das áreas selecionadas

A sobreposição dos critérios excludentes considerados no estudo utilizando os mapas com os parâmetros ajustados para a análise multicriterial gerou como primeiro resultado o mapa das áreas compatíveis e incompatíveis à implantação de aterro sanitário.

Foram selecionadas as regiões com o valor “restringido” e convertidas para gerar um novo mapa de áreas incompatíveis por critérios legais à instalação de aterro sanitário, representados na Figura 53.

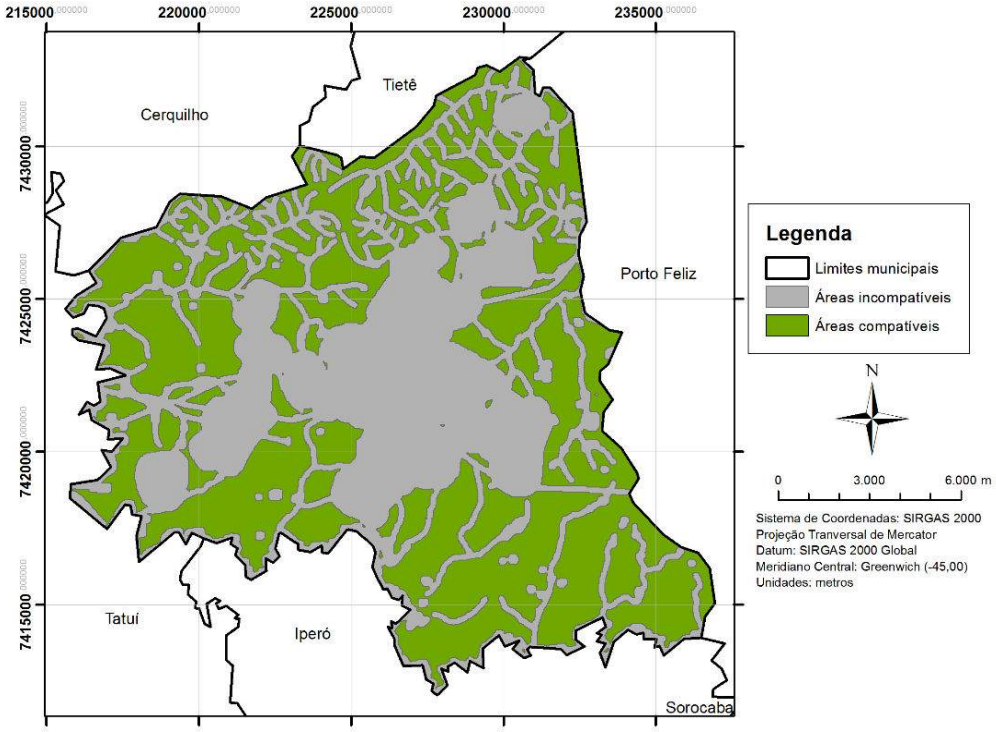

Figura 53 - Áreas compatíveis e incompatíveis à instalação de aterro sanitário segundo critérios legais excludentes.

As áreas excluídas por critérios legais ocuparam uma superfície de 12.480,3 ha, aproximadamente 50% da região, os critérios restritivos foram:

- Distância menor que 100m de corpos hídricos;
- Distância menor que 500m de manchas urbanas;
- Declividades maiores que 100%;
- Distância menor que 100 metros de vias estaduais ou duplicadas;

Este estudo busca apontar regiões que futuramente poderão ser melhor estudadas pela gestão pública, no sentido de definir a área mais adequada para implantação de uma tecnologia para destinação final, bem como uma tecnologia adequada para os processos de implantação e desenvolvimento na cidade de Boituva.

Nas próximas revisões será possível a equipe de gestão de resíduos analisar a tomada de decisão quanto ao local e forma de destinação final.

9. RESPONSABILIDADES QUANTO A IMPLEMENTACAO E OPERACIONALIZACAO DO PLANO

Considerando que a administração dos resíduos sólidos de Boituva é gerenciado por duas secretarias, ou seja, Secretarias de Obras e Serviços Municipais e Agricultura e Meio Ambiente, compreende-se que o entendimento, o planejamento de implementação e o monitoramento das ações poderá ainda continuar sendo realizados por tais setores, porém esta responsabilidade poderá ser expandida para as Secretaria do Desenvolvimento Social, Cidadania e Trabalho, bem como para Assuntos Jurídicos e Gabinete do Prefeito.

É aconselhável que seja formado um grupo estratégico ligado a administração pública focado na implementação das ações propostas neste Plano.

O outro grupo de acompanhamento pode ser formado com representantes do poder publico local e representantes da sociedade civil, e que podem estar ligados ao COMDEMA – Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente de Boituva.

O município de Boituva pode contar com organizações que prestam assessoria técnica, por exemplo, o IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal (associação civil sem fins lucrativos), que objetiva o fortalecimento da gestão dos governos locais, fornecendo às municipalidades assistências técnica, administrativa e de planejamento, inclusive na área de resíduos sólidos.

A criação de um conselho gestor também é uma ferramenta de gestão publica a ser analisada pelo poder publico local, onde este grupo deverá ter diretrizes e agenda de assuntos alinhados ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A figura abaixo procura mostrar a relação das partes interessadas que devem fazer parte do processo operacionalização do Plano, é possível perceber uma relação constante de comunicação entre as partes.

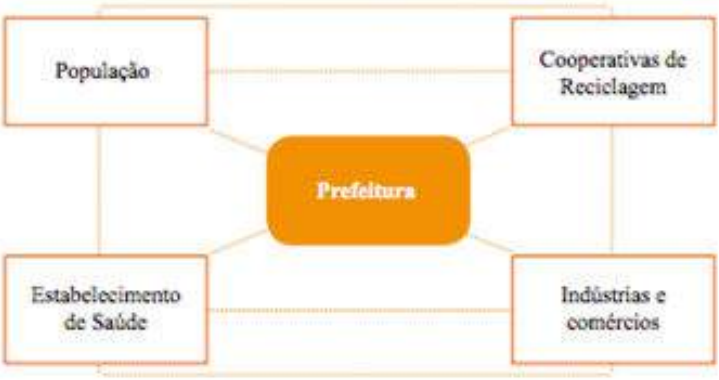

Figura 54 - Envolvimento das partes interessadas na gestão de resíduos municipais.

O Plano deve ser revisto a cada 04 anos, mas a equipe de controle e implementação das ações de gestão de resíduos, devem estar atenta para a inclusão das atividades no orçamento do Município, tais como: PPA, LDO e LOA.

10. PROGRAMAS DE AÇOES E CAPACITAÇOES TECNICAS PARA A COLETA SELETIVA

O Programa de coleta seletiva da cidade de Boituva é realizado em parceria com uma Cooperativa de Catadores de Material Reciclável, e para que o trabalho seja bem realizado, há a necessidade da capacitação constante.

É necessário levar em consideração a capacitação técnica da cooperativa parceira, como também a inclusão no processo de capacitação catadores de material reciclável autônomos.

No programa de aperfeiçoamento poderá conter temas como: Logística reversa, cooperativismo, economia solidária, cuidados com manuseio de resíduos, triagem segura, classificação e separação de resíduos, sustentabilidade financeira da cooperativa, primeiros socorros, noções de combate a incêndio, legislação trabalhista, empreendedorismo, segurança do trabalho, educação

ambiental, triagem de resíduos eletro eletrônicos, e outros cursos pertinentes as atividades realizadas no processo de coleta seletiva.

Os cursos deverão ser organizado em uma agenda anual, avaliados e revistos, considerando que há rotatividade dos cooperados é importante que todos passem pelas capacitações através de uma agenda paralela.

O poder publico local pode estabelecer parcerias com a iniciativa privada local para o desenvolvimento das ações.

O município de Boituva mais parceiros relacionado a coleta seletiva, poderá captar apoio junto ao governo federal através do Ministérios do Meio Ambiente, Desenvolvimento Social e Combate a Fome, Ministério das Cidades, como também BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento. O governo do estado também é uma alternativa, através da Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

Instituições como IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, oferece programas de capacitação técnicas no processo de separação e identificação de materiais.

11. ETAPAS DE REDUÇAO, REUTILIZAÇAO , COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, há uma hierarquia no processo de gestão de resíduos sólidos, sendo: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

Entende-se por não geração a aplicação de tecnologias no processo de produção que evitem a geração de resíduos. No âmbito da administração local pode ser caracterizada por politicas publicas que estimulem a consciência ambiental na população quanto a não geração.

Nas diretrizes são propostas ações direcionadas a politicas publicas para as industrias da cidades, onde sera possível estabelecer uma relação mais próxima junto ao cenário industrial de Boituva.

Nesta mesma linha há necessidade de programas de educação ambiental que provoquem a consciência dos munícipes quanto as questões de geração de resíduos.

Havendo a geração de resíduos, a gestão pública deve providenciar um sistema eficiente que realize a coleta dos resíduos urbanos, e paralelo a esta ação, para o atendimento da fase de reciclagem, conscientizar a população quanto a separação eficiente dos materiais com potencial de reciclagem, e encaminhá-los para o processo de triagem e comercialização, que no caso de boituva é realizado em parceria com uma cooperativa de catadores de material reciclável.

As etapas redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem devem ser desenvolvidas no município de maneira continua e apoiadas por um programa de educação ambiental constante.

12. MERCADO DE RECICLAVEIS

A venda dos recicláveis triados pela Coopera Boituva é realizada preferencialmente à Rede Solidária Cata-Vida, criada pelo próprio CEADEC para organizar a logística, coordenar e uniformizar o trabalho das cooperativas no processo de busca de novos mercados e a negociação de melhores preços dos materiais.

Até a conclusão deste Plano a Coopera Boituva estava revendo sua forma de comercialização e estava no processo de busca de novos compradores para os materiais com potencial para reciclagem por eles coletados na cidade de Boituva.

13. DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E FORMA DE TRANSPORTE PARA COLETA SELETIVA

Durante a realização deste Plano, a Prefeitura de Boituva contava com 01 caminhão 3/4, 01 prensa, 01 balanca e 01 elevador de cargos, assim atingindo 30 % e 33 t/mes, da cidade com estes equipamentos.

Considerando que a cidade gera em torno de 1.200 t/mes de resíduos solidos urbanos, e tem potencial de 20% de reciclagem, ou seja, 240 t/mês.

Para que 100% da cidade tenha coleta seletiva, há necessidade de investimento em mais equipamentos, ou seja, pelo menos mais 03 caminhões, 02 balancas, 02 prensas para dar agilidade a valorização do material, mais 02 elevadores de cargo, também carrinhos jacarés para remanejamento de bags dentro do galpão.

Os equipamentos acima podem chegar a aproximadamente R$750.000,00, sendo que poderá ser possível através do orçamento municipal, bem como com captação de recursos junto ao governos federal e fundos de apoio a Programas de incentivos a Inclusão de Catadores e Coleta Seletiva, e que sejam, preferencialmente, com fundo não reembolsável.

14. SISTEMA DE CALCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇAO DE SERVIÇOS PUBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

O sistema de calculo dos custo de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é apresentado no item 4.3 através da tabela 5 deste Plano, onde é mostrado os valores contratuais com a Empresa SANEPAV, e na tabela 12 onde demonstra valores com a coleta urbana e com a coleta seletiva.

15. METODOS DE CONTROLE

Os métodos de controle que podem ser aplicados em Boituva estão embasados na gestão compartilhada, podendo utilizar-se dos seguintes instrumentos:

Planilha de Controle Operacional: é um instrumento utilizado para acompanhar a realização diária de serviços, possibilitando verificar a compatibilidade da mão-de-obra, equipamentos e materiais com os quantitativos dos serviços executados. Esta planilha deve ser elaborada pelos gestores institucionais e operacionais dos sistemas e procedimentos a serem controlados.

Planilha de Pesquisa de Satisfação e Qualidade e Indicadores de Satisfação e Qualidade: permite aferir, junto à população, os indicadores de satisfação da oferta dos serviços e sua qualidade. Esta verificação poderá ser feita através de pesquisas mensais que serão transformadas em boletins estatísticos. Podem ser realizada de forma alternada em todas as regiões do município. Durante a execução da pesquisa será realizada a inspeção de campo para verificação da qualidade dos serviços prestados naquela região, evitando que a informação colhida com os moradores seja incompatível com a realidade. Esta planilha deve ser elaborada pelos gestores e ratificada pela sociedade. Deve ser submetida á revisão periodicamente.

Avaliação de Eficiência e Eficácia e Tabulação o de Dados: esse instrumento permitirá a tabulação dos dados dos dois instrumentos de gestão anteriormente apresentados, demonstrando se os serviços executados têm a eficiência, universalidade, frequência e continuidade esperada; e se a eficácia esta sendo atingida. Os resultados desta avaliação devem ser disponibilizados ao banco de dados do mencionado no objetivo 1 deste PMGRS.

15.1. PROCEDIMENTOS DE CONTROLE E FISCALISAÇÃO

Como parâmetros a serem controlados pelo gestor e pelos fiscais, sugerem-se, como ponto de partida, aqueles utilizados pela Prefeitura de Rio Negro-Pr, os quais são apresentados a seguir, por tipo de resíduo**:**

Para a coleta e transporte de resíduos domiciliares:

a) Peso do resíduo sólido coletado por setor;

b) Distribuição e verificação dos serviços por horários e frequências;

c) Otimização do trajeto e horários de transferência visando à minimização dos problemas de trânsito;

d) Quantitativo e tipo dos veículos e equipamentos envolvidos;

e) Condições da frota utilizada (idade e estado geral);

f) Condição de estanqueidade dos veículos quanto ao chorume armazenado nas bacias de carga;

g) Condições de segurança no transporte dos coletores (garis) no caminhão de coleta;

h) Adequação da frota aos padrões de emissão de fumaça negra e de ruídos;

i) Produtividade da frota coletora;

j) Padrão de qualidade dos serviços;

k) Controle de absenteísmo;

l) Condições de trabalho dos empregados (higiene e segurança do

trabalho);

m) Quantidade e capacitação profissional do pessoal empregado;

n) Aferição do volume de serviços extraordinários/emergenciais;

o) Quilometragem produtiva e improdutiva da frota;

p) Consumo de combustíveis/lubrificantes;

q) Manutenção dos veículos e equipamentos (sistemáticas e custos);

r) Estado de conservação/limpeza da frota;

s) Vida útil de pneus e câmaras;

t) Uniformes e EPI's;

u) Pontos críticos (locais de lançamento frequente de resíduos pela população).

Para a coleta seletiva, devem ser controlados e fiscalizados:

a) Peso do material reciclável coletado por setor;

b) Distribuição e verificação dos serviços por horários e frequencias;

c) Otimização do trajeto e horários de transferência visando à minimização dos problemas de transito;

d) Quantitativo e tipo dos veiculo e equipamentos envolvidos;

e) Condições da frota utilizada (idade e estado geral);

f) Condições de segurança no transporte dos coletores (garis) no caminhão de coleta;

g) Adequação da frota aos padrões de emissão de fumaça negra e de ruídos;

h) Produtividade da frota coletora;

i) Padrão de qualidade dos serviços;

j) Controle de absenteísmo;

k) Condições de trabalho dos empregados (higiene e segurança do trabalho);

l) Quantidade e capacitação profissional do pessoal empregado

m) Aferição do volume de serviços extraordinários/emergenciais;

n) Quilometragem produtiva e improdutiva da frota;

o) Consumo de combustíveis/lubrificantes;

p) Manutenção dos veículos e equipamentos (sistemáticas e custos);

q) Estado de conservação/limpeza da frota;
r) Vida útil de pneus e câmaras;
s) Uniformese/EPI's;
t) Pontos de retirada de contêineres;
u) Pontos críticos (locais de lançamento frequente de resíduos pela população).

Para os resíduos de serviço de saúde, sujeitos ao PGRS:
a) Controlar as entregas de PGRS referente às Unidades de Saúde existentes no município, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares.
b) Controlar as atividades de capacitação, o treinamento e a manutenção de programa de educação continuada para o pessoal envolvido em todas as Unidades de Saúde na gestão e manejo dos resíduos.
c) Fiscalizar se os funcionários da empresa terceiriza são capacitados e treinados para executar os serviços;
d) Requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde, a documentação definida no Regulamento Técnico da RDC 306 da ANVISA (licenças);
e) Exigir das empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para as operações de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde;
f) Solicitar informações documentadas referentes ao risco inerente ao manejo e destinação final do produto ou do resíduo.

Para os resíduos de construção civil, sujeitos ao PGRS:
a) Controlar as entregas de PGRS referente aos resíduos de construção civil, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares.

b) Controlar e fiscalizar os comprovantes de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço que pretendam atuar nos transporte, tratamento e destinação final destes resíduos.

c) Requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados a Licença Ambiental de coleta, transporte e destinacão final dos resíduos.

d) Exigir que sejam mantidas cópias do PGRS disponível em cada ponto ou estabelecimento de coleta para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos empresários, funcionários e ao público em geral.

e) Exigir das empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para as operações de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de construção civil;

f) Exigir dos detentores de registro de produto que gere resíduo classificados na Classe I – Perigosos o fornecimento de informações documentadas referentes ao risco e disposição final do produto ou do resíduo.

Para os resíduos especiais (sujeitos a Logística Reversa):

a) Planejar e incentivar, via acordos setoriais e termos de compromisso entre o setor público e o setor empresarial, a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dessa tipologia de resíduos;

b) Fiscalizar o processo e andamento das ações de Logística Reversa;

c) Planejar e incentivar, via acordos setoriais e termos de compromisso entre o setor público e o setor empresarial, a expansão do sistema de Logística Reversa a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados;

d) Fiscalizar se os comerciantes e distribuidores efetuam a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidas ou devolvidas, bem como se os fabricantes e os importadores encaminham à

destinação final ambientalmente adequada os referidos materiais descartados e os rejeitos provenientes destes materiais;

e) Exigir que todos os participantes dos sistemas de logística reversa disponibilizem ao órgão municipal informações completas e periódicas sobre a realização das ações de Logística Reversa;

f) Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

g) Incentivar o setor empresarial a contemplar os agentes ambientais (catadores de materiais recicláveis) na articulação da logística reversa.

Tabela 45 - Etapa do gerenciamento e responsabilidades.

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

Fonte: Ecotécnica (2008).

Com base no quadro apresentado acima, a prefeitura deve fiscalizar todas as etapas do gerenciamento de resíduos especiais, até que esse seja enviado ao destino final, ou seja, o fabricante.

Para os resíduos sujeitos a elaboração do PGRS, no intuito de garantir que as indústrias e outros estabelecimentos sujeitos à elaboração do PGRS cumpram seu compromisso com a Política Municipal de Resíduos Sólidos, a prefeitura municipal deve tomar iniciativas tais como:

a) Desenvolver um cadastro dos geradores de resíduos sujeitos a elaboração de um PGRS, sendo que esse cadastro deve ser atualizado

anualmente, com base nas indústrias / empresas / entidades que foram abertas ou fechadas em Boituva;

b) Elaborar um formulário padrão, apresentando um conteúdo mínimo que deve ser atendido pelos estabelecimentos sujeitos à elaboração do PGRS.

c) Realizar um inventário municipal dos resíduos gerados em Boituva, que não estejam sujeitos ao atendimento das coletas convencional ou coletiva.

d) Determinar um prazo para elaboração e apresentação dos PGRS à prefeitura municipal, sugerindo-se que esta entrega seja feita até o dia 30 de marco de cada ano (referente ao exercício anterior);

e) Fiscalizar, por amostragem, se as os estabelecimentos que entregaram seus PGRS estão de fato cumprindo os procedimentos que os planos estabelecem.

f) Incentivar e promover parcerias entre indústrias / empresas / entidades e prefeitura inserindo-as nos programas municipais existentes de coleta seletiva, entre outros;

15.2. IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS

A implantação do sistema de fiscalização tem como objetivo estabelecer a disciplina das atividades de limpeza urbana do município, e deve atuar diretamente nas ações que podem afetar negativamente à limpeza pública, coibindo quaisquer ações ou atitudes que estejam em desconformidade com a legislação ambiental.

Dentre as atividades do Sistema de Fiscalização, pode-se citar:

a) Verificação de irregularidades, estabelecendo um prazo, após a notificação, para que as adequações necessárias sejam cumpridas;

b) Aplicação de auto de infração imediato, uma vez constatado uma infração de natureza grave ou gravíssima, infração de caráter irreparável

ou quando tratar-se de infrator reincidente em infrações leves;

c) Aplicação de multas conforme os graus de infração: leves, médios, graves e gravíssimos;

d) Notificação do infrator para ciência. O infrator, dentro do prazo estabelecido, poderá oferecer defesa ou impugnação do auto;

e) Autorização para os policiais militares, ambientais, fiscais de posturas do município, e outros elementos conveniados para a atividade de fiscalização, sendo que esses serão equiparados a agentes públicos a serviço da vigilancia ambiental, podendo desta forma exercer o papel de fiscais aplicando inclusive as multas cabíveis;

f) Para facilitar o trabalho de fiscalização por parte da população, todos os veículos envolvidos na limpeza urbana deverão apresentar estampados de forma destacada, os números de telefone do setor de limpeza urbana do município.

A equipe de fiscalização deverá ser treinada para exercício das atividades de fiscalização.

Os principais pontos a serem tratados na capacitação da equipe de fiscalização são:

g) Conhecimento da legislação ambiental vigente;

h) Conhecimento dos atos lesivos à limpeza urbana;

i) Tipos de resíduos gerados no município e sua classificação;

j) Formas de acondicionamento dos resíduos, para destinação em aterro ou para a reciclagem;

k) Formas de coleta regular, transporte e destinação final do lixo doméstico e comercial;

l) Formas de coleta, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de origem industrial;

m) Formas de coleta, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de serviços de saúde;

n) Formas de coleta, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de construção civil;

o) Conhecimento dos atos e competências do poder municipal;

p) Conhecimento dos atos e responsabilidades da fiscalização;

q) Conhecimento dos direitos e deveres dos usuários dos serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos;

r) Materiais e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza;

s) Noções sobre posturas, condutas e conceitos de educação ambiental que se espera de todos os cidadãos.

Além desses procedimentos, os funcionários da prefeitura responsáveis pelo processo de fiscalização devem ter a sua disposição toda a infraestrutura necessária, como veículos, equipamentos (GPS, máquina fotográfica, telefone celular, computador, etc), assistentes capacitados, entre outros. Caso contrário, o processo de fiscalização pode ficar comprometido.

Aplicação de Multas

Com exceção de casos formalmente justificados e comprovados, o não cumprimento das obrigações assumidas ou a infração a princípios legais, por parte da prestadora de serviços de coleta regular, acarretará, segundo a gravidade da falta, assegurada sua prévia defesa, as seguintes sanções:

t) advertência;

u) multas.

Caso a contratada ou o usuário dos serviços cometa uma infração pela primeira vez, pode-se avaliar a possibilidade de emitir apenas uma advertência como penalidade. Entretanto, na hipótese de reincidência ou infração considerada grave, a contratada ou o usuário poderá sofrer a autuação e imposição de multa.

Para definição do sistema de cobrança de multas a serem aplicadas no caso do descumprimento de clausulas contratuais, indica-se a adoção do seguinte modelo:

Premissa: as multas serão calculadas tomando-se por base o preço unitário por tonelada de resíduo domiciliar coletado e transportado vigente à data da infração e reajustável até a data de liquidação.

Grupo I – Multa (em R$) no valor de coleta de 0,5 (meia) tonelada de resíduos por dia, por infração, nos casos de:

a) não atendimento de pedidos de informações e dados;

b) impedimento do acesso da fiscalização às oficinas e a outras dependências utilizadas pela contratada;

c) divulgação de publicidade não autorizada pela contratante nos veículos, equipamentos ou uniformes dos empregados;

d) excesso de carga dos caminhões – que tenha como conseqüência o transbordamento dos resíduos;

e) falta de cuidado no manuseio dos recipientes utilizados para acondicionamento dos resíduos;

f) falta de asseio ou falta de uniforme dos funcionários da contratada;

g) Ingestão de bebidas alcoólicas, substancias tóxicas e solicitação de donativos ou gratificações por parte dos funcionários da contratada;

h) falta de sinalização dos caminhões, veículos e equipamentos da contratada;

i) falta de conservação e limpeza nas áreas de execução dos serviços;

j) serviços de varrição manual não realizados ou incompletos;

k) serviços de varrição mecânica não realizados ou incompletos;

l) servicos complementares previstos não realizados ou incompletos.

Grupo II – Multa (em R$) no valor de coleta de 1 (uma) tonelada por dia, por infração, nos casos de:

a) não cumprimento ou cumprimento apenas parcial de “ordem de serviço”;;

b) circuito de coleta não realizado – a partir da data de implantação dos serviços de coleta domiciliar;

c) alteração do plano de trabalho sem prévia autorização, falta de comunicação aos munícipes dos serviços e horários em que serão realizados ou alteração dos mesmos;

d) circuitos não completados ou não recolhimento de todos os recipientes ou sacos plásticos existentes nos circuitos (nos serviços de coleta, a multa será aplicada por circuito/roteiro de coleta);

e) falta de tacógrafo nos caminhões;

f) falta de lavagem e desinfecção diária das cacambas coletoras dos caminhões compactadores dos servicos de coleta domiciliar; dos veículos e dos equipamentos;

g) excesso de comportamento dos funcionários da contratada na execução dos servicos;

h) não execucão da coleta (sejam quais forem os recipientes);

i) não execucão dos servicos de coleta nos trechos das vias em que não seja possível a entrada dos caminhões coletores;

j) falta de limpeza dos resíduos derramados nas vias públicas, passeios e logradouros durante a realizacão dos servicos de coleta;

k) não cumprimento da legislacão vigente para fonte de poluicão sonora e atmosférica;

l) não apresentação dos controles operacionais de todos os servicos contratados com os demonstrativos de eficiência e eficácia (mensalmente).

Grupo III – Multa (em R$) no valor de coleta de 3 (tres) toneladas por dia, por infração, nos casos de:

a) não realização, de imediato, da substituição dos equipamentos que se encontrarem em manutenção ou avariados;

b) não atendimento da solicitação de substituição de veículos, equipamentos ou de funcionários;

c) não realização de manutençãoo dos caminhões, veículos e equipamentos vinculados e individualizados para cada tipo de serviço;

d) não funcionamento de velocímetro, odometro e/ou relógio dos veículos e equipamentos;

e) não obediência aos planos de trabalho / serviço;

f) destinacão final dos resíduos inadequada ou em locais não determinados pelo contratante;

g) falta de engenheiro habilitado junto ao CREA para supervisionar a execução dos serviços contratados;

h) recolhimento de resíduos não autorizados pela contratante ou pelo recolhimento de quantidades superiores às permitidas no contrato, quando não autorizado pela contratante.

Grupo IV – Multa (em R$) no valor de coleta de 5 (cinco) toneladas por dia, por infracão, nos casos de:

a) execucão de obras e servicos que não sejam objeto da contratacão;

b) sonegacão de informacões referentes aos servicos contratados (dados sobre producão, produtividade, pessoal, caminhões, veículos, equipamentos e outros);

c) interrupçãoo dos serviços contratados sem prévia autorizacão da contratante, ressalvados os casos de manutenção ou casos não provocados pela contratada;

d) recebimento de resíduos sólidos provenientes de outros municípios ou de terceiros sem a autorizacão expressa da contratante.

Com relaçãoo às multas a serem aplicadas aos pequenos, médios e grandes geradores, essas podem ser definidas de forma progressivas, conforme a seguinte série matemática: R$50,00 (cinquenta reais), R$80,00 (oitenta reais), R$125,00 (cento e vinte e cinco reais), R$200,00 (duzentos reais), R$315,00 (trezentos e quinze reais), R$500,00 (quinhentos reais), R$800,00 (oitocentos reais), R$1.250,00 (um mil e duzentos e cinquenta reais), R$2.000,00 (dois mil reais) e assim sucessivamente.

Ficará a cargo do poder público municipal definir as infrações, bem como as multas a elas associadas, sendo que essas devem ser estabelecidas em legislação.

Para as desconformidades observadas deverá ser estabelecido prazo para adequação destas e um alerta sujeito à multa em caso de não cumprimento das obrigações. O caso de não regularização poderá resultar em suspensão da coleta até que sejam obedecidas as normas contidas nas leis municipais.

16. PASSIVOS AMBIENTAIS

Operacionalmente, cabe ao município identificar quais os passivos ambientais que estão presentes em seu território e definir quais as medidas saneadoras que devem ser tomadas.

O município deve identificar como passivos ambientais as áreas contaminadas de lixões e aterros controlados.

A identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras, faz parte do conteúdo mínimo do plano de gestão integrada de resíduos sólidos municipais.

Neste trabalho foram identificadas duas áreas que necessidade de monitoramento, e recuperação de duas áreas na cidade de Boituva, sendo as áreas do “*bota-fora”*, onde era depositado os resíduos de construção civil da cidade de Boituva, e o antigo local de colocação de resíduos de sólidos urbanos gerados na cidade.

No momento o município está monitorando o aterro sanitário desativado, já que este processo exige observação pelo período de 05 anos, para que se possa mensurar o nível de contaminação ali presente, e assim elencar ações de recuperação da área contaminada.

17. SISTEMA DE PUBLICIDADE DOS PROCEDIMENTOS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA.

As ações de publicidade do sistema de limpeza Urbana devem ocorrer de maneira dinâmica, e que tenha como objetivo alcançar o maior percentual da população.

É importante criar mecanismos que sejam constantes para a comunicação dos moradores. O município deve se preocupar com a publicidade de todo o sistema como: coleta seletiva, coleta regular de resíduos domésticos, coleta de resíduos eletro eletrônicos, pilhas e baterias e pneus, saúde.

Os mecanismos podem ser levados ao conhecimento da população na forma física ou seja folhetos ou em forma de reportagens elaboradas pelo setor de comunicação da Prefeitura de Boituva, comunicados em jornais locais, como também criar uma canal no endereço eletrônico, ou seja, o *site* da Prefeitura de Boituva no canal serviços, onde seja possível a população tomar conhecimento sobre as dias de coleta da coleta seletiva, da coleta regular urbana, a forma correta de separação, forma correta de disposição do material.

Já para resíduos como saúde, determinar canais de comunicação com os posto de atendimento básico de saúde sobre os resíduos gerados, programas de capacitação de conscientização quanto a separação junto aos servidores.

No sentido da comunicação efetiva, deve ser realizado um programa de conscientização para os servidores Públicos, ou seja, tornar o funcionário público

como multiplicados das atividades de gerenciamento de resíduos sólidos por parte do poder público local.

18. PLANO DE CONTIGÊNCIA

As ações para emergência e contingência têm como objetivo identificar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto em caráter preventivo como corretivo, procurando aumentar o grau de segurança e a continuidade operacional do sistema de resíduos sólidos.

Para que a operação e manutenção dos serviços ocorram a contento, deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, com o intuito de prevenir ocorrências indesejadas por meio do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, para minimizar a ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências anormais, que excedam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas resultará em maior segurança e continuidade operacional, sem comprometimento ou paralisações dos serviços.

As ações de caráter preventivo buscam assegurar que os processos e instalações operacionais passem por manutenções e melhorias constantes que permitam manter a prestação de serviço, evitando interrupções. No entanto, imprevistos podem ocorrer nesse processo, o que exige que níveis de segurança sejam respeitados, tendo-se como base experiências anteriores e limites estabelecidos em legislações e normas técnicas específicas.

As medidas de emergência e contingência foram propostas com o intuito de orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os

impactos causados por situações críticas não esperadas. Assim, a seguir são apresentadas algumas dessas ações a serem adotadas para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 46 - Ações de Emergência e Contingência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Ocorrências	Ações
Paralisação do sistema de varrição	- Acionar ou contratar funcionários para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
Paralisação dos serviços de podas e supressões de vegetação de porte arbóreo	- Mobilização de equipe de plantão e equipamentos. - Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica. - Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.
Paralisação do serviço de capina e roçada	- Acionar equipe operacional da Secretaria de Meio Ambiente e a Secretaria de Parcerias para cobertura e continuidade do serviço.
Paralisação do serviço de coleta domiciliar	- Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos. - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
Paralisação do recebimento voluntário de materiais recicláveis	- Acionar a Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Parcerias para providências, ou seja, reestabelecer a parceria com a associação responsável.
Paralisação do serviço de coleta de resíduos de serviço de saúde	- Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta desses resíduos.
Paralisação total do aterro sanitário	- Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em aterros localizados em cidades vizinhas.
Paralisação parcial do aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico	- Os resíduos deverão ser transportados e dispostos temporariamente em aterros localizados em cidades vizinhas.
Paralisação dos pontos de entrega voluntaria (PEV), no caso de incêndio ou explosão	- Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.

19. PROGRAMA DE MONITORAMENTO

No que diz respeito ao monitoramento, o PMGIRS de Boituva fornece subsídios para que o município estabeleça, implemente, mantenha e aprimore a gestão de seus resíduos, em cumprimento à Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010.

O principal objetivo da gestão integrada de resíduos sólidos é administrar esta frente de forma sustentável, visando promover a harmonia entre os pilares ambientais, sociais e econômicos, por meio da adoção de medidas corretivas, preventivas e educativas.

Contudo, para que esta ideia seja concretizada e não se transforme num compêndio de boas intenções que não ganha ação no cotidiano do município, recomenda-se o monitoramento e avaliação das ações propostas neste Plano.

Nesse contexto, para cada objetivo estabelecido para o setor de resíduos sólidos são apresentados indicadores que deverão ser utilizados para monitorar a eficiência da implantação das ações propostas ao longo dos 20 anos referentes ao horizonte do PMGIRS.

20. PERIODICIDADE DA REVISÃO DO PMGIRS

Em conformidade com o previsto na Lei 12.305/10, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve ser submetido periodicamente a revisões, observando-se prioritariamente os períodos de vigência dos planos plurianuais municipais. Ressalta-se que as revisões não devem ultrapassar o período de 4 (quatro) anos.

O propósito de revisar constantemente o PMGIRS é adequá-ló com o contexto temporal, ambiental, econômico e social no qual o município encontra- se e traçar objetivos e metas condizentes com estas realidades. Dessa forma, a revisão

periódica do PMGIRS visa atender às necessidades evidenciadas ao longo do tempo, garantindo a eficiência no atendimento às leis ambientais aplicáveis.

No intuito de incluir os programas, metas e ações do PMGIRS nos Planos Plurianuais (PPA), sugere-se que o PMGIRS seja revisado sempre 1 (um) ano antes do PPA. Dessa forma, recomenda-se que as revisões do PMGIRS de Boituva ocorram da seguinte forma:

Tabela 47 - Plano de Revisão.

Elaboração do PPA	Revisão do PMGIRS
2013 – para planejar o período 2014/2017	Início do PMGIRS: 2015
2017 – para planejar o período 2018/2021	1ª Revisão: 2016
2021 – para planejar o período 2022/2025	2ª Revisão: 2020
2025 – para planejar o período 2026/2029	3ª Revisão: 2024
2029 – para planejar o período 2030/2033	4ª Revisão: 2028
2033 – para planejar o período 2034/2037	5ª Revisão: 2032

21. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação**. Segunda edição. Rio de Janeiro, RJ. ABNT, 2004. 71 páginas.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro – RJ. ABNT, 1997. 12 páginas.

BRASIL. Lei Federal no. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n o. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei 6.528, de maio de 1978; e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05. Jan. 2007.

BRASIL. Lei Federal no. 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03. Ago. 2010.

BARRETT, S.S.M.; CURTIS, L. **Introduction to Environmental Remote Sensing**. 3rd edition. E. Chapman and Hall, London, 1992. 336p.

BATISTELLA, M. e Moran, E. F. (organizadores). 2008. Geoinformação e monitoramento ambiental na América Latina. São Paulo: Editora SENAC São Paulo. Prefácio.

BROLLO, 2001. **Metodologia automatizada para seleção de áreas para disposição de resíduos sólidos. Aplicação na Região Metropolitana de Campinas (SP)**. São Paulo, 2001 [Tese de Doutoramento] – Departamento de saúde Ambiental – Faculdade de Saúde Pública da USP].

BANCO DO BRASIL. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Fascículo 3. Fontes de Financiamento. Brasília –DF. 2011.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão.** Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco - Grupo de Resíduos Sólidos – UFPE. Dezembro de 2013

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no Lixo**. Quarta edição. São Paulo, SP. HUMANITAS FFLCH/USP. 2003. 348 págs.

CÂMARA, G. **Sistemas de Informação Geográfica para Aplicações Ambientais e Cadastrais**: Uma Visão Geral . In: Moacir de Souza e Silva. (Org.). Cartografia, Sensoriamento e Geoprocessamento. 1a. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras - UFLA, 1999, v. Único.

CASANOVA, M. A. CÂMARA, G. DAVIS, C. VINHAS, L. QUEIROZ, G. R. **Banco de dados geográficos**. Curitiba: MundoGEO, 2005. Disponível em: <http://www.dpi.inoe.br/gilberto/lovros/bdados> Acesso em: 15 Mai. 2013.

Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – CPU/IBAM. **O que é preciso saber sobre Limpeza Urbana** – Tratamento e disposição final do lixo. 1998. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf> acesso em 15/06/2012.

CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** 3ª Edição. São Paulo: CEMPRE, 2010.

CETESB – Companhia Tecnológica de Saneamento Ambiental.Qualidade das águas superficiaisno estado de São Paulo 2012. São Paulo: CETESB, 2013. 370 p.

Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n° 307 de 5 de julho de 2002. Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Brasília – DF. 2002

DA SILVA, A. N. R. et al. **SIG: uma plataforma para introdução de técnicas emergentes no planejamento urbano, territorial e de transportes**: uma ferramenta 3D para análise ambiental urbana, avaliação multicritério, redes neurais artificiais. São Carlos, EdUFSCAR, 2008. 227p.

FATORGIS. Definições técnicas. **Fator GIS** [periódico on-line] 1998. [2p]. Disponível em: <http://fatorgis.com.br/geoproc/define_tech.htm> acesso em: 15/09/2013.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Perfil Municipal de Boituva. 2011. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>. Acesso em: 05 set 2013;

GOMES, L. P.; MARTINS, F. B. **Projeto, Implantação e Operação de Aterros Sustentáveis de Resíduos Sólidos Urbanos para Municípios de Pequeno Porte**. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003.

Governo do Estado de São Paulo. Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social. **Projeções Populacionais 2013**.Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php>. Acesso em 13 dez 2013.

Instituto Florestal. Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. **Quantificação da Vegetação natural Remanescente para os Municípios do Estado de São Paulo.** Legenda IBGE – RADAM. IF. 2009. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/tabelas/municipio_maior_porc.pdf>. Acesso em 05set 2013;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PSNB) – 2008**. Rio de Janeiro, IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/ pnsb2008/ PNSB_2008.pdf> Acesso em 01/06/2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Pesquisa Populacional por municípios**: censos anteriores, censo 2010 e projeções futuras. IBGE. 2013

Instituto Florestal. Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. **Quantificação da Vegetação natural Remanescente para os Municípios do Estado de São Paulo.** Legenda IBGE – RADAM. IF. 2009. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/tabelas/municipio_maior_porc.pdf>. Acesso em 05set 2013;

METROPLAN (1998). **Seleção de áreas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos na região metropolitana de Porto Alegre**, RS: etapa 2. Porto Alegre, CPRM. 67p.

Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS):** Relatório Anual da gestão dos resíduos sólidos no Brasil, ano base 2010. 2011. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=16> acesso em 03/09/2013.

Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS):** Relatório Anual da gestão dos resíduos sólidos no Brasil, ano base 2011. 2012. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=16> acesso em 03/09/2013.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Plano Nacional de Resíduos Sólidos:** Versão Preliminar para Consulta Pública. Brasília – DF. 2011.

MOURA, A.B.A.P; ZAIDAN, R.T.; JÚNIOR, M.W; DE FARIA, R.L. **Processamento Digital de Imagens LANDSAT como auxílio à classificação e análise da evolução da mancha urbana de Juiz de Fora-MG entre os anos de 1990 e 2011** In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE. Anais. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0398.pdf> acesso em: 15/04/2012.

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Cidades@**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=350700>. Acesso em: 09 set 2013;

Projeto Cidade Limpa é realizado até 5 de julho em Boituva, SP. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/itapetininga-regiao/noticia/2013/06/projeto-cidade-limpa-comeca-nesta-segunda-feira-em-boituva-sp.html> Acessado em: 29 out. 2013.

TEIXEIRA, A. L. A. MORETTI, E. CHRISTOFOLETTI, A. **Introdução aos sistemas de informação geográfica**. Rio Claro: Edição do Autor, 1992.