



Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"
Programa Interunidades

unesp 

Mestrado

Engenharia Civil e Ambiental

ALLINE MARCHESIN COSTA

**AVALIAÇÃO DO COMPROMETIMENTO MUNICIPAL PERANTE A
GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Bauru

2017

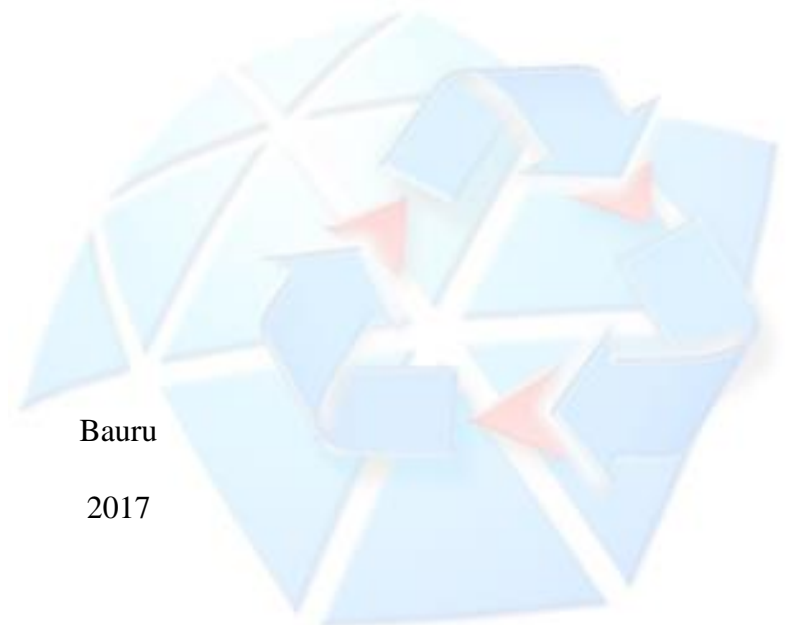


ALLINE MARCHESIN COSTA

AVALIAÇÃO DO COMPROMETIMENTO MUNICIPAL PERANTE A
GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, área de Concentração Saneamento.

Orientador: Prof. Dr. Sandro Donnini Mancini



Bauru

2017

Costa, Alline Marchesin.

Avaliação do comprometimento municipal perante a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos / Alline Marchesin Costa, Bauru, 2017

139 f.

Orientador: Sandro Donnini Mancini

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2017

1. Resíduos sólidos. 2. Gestão municipal. 3. Comprometimento. 4. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II. Avaliação do comprometimento municipal perante a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ALLINE MARCHESIN COSTA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL, DA FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 26 dias do mês de junho do ano de 2017, às 15:30 horas, no(a) Instituto de Ciência e Tecnologia/UNESP/Sorocaba, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. SANDRO DONNINI MANCINI - Orientador(a) Engenharia Ambiental / Instituto de Ciência e Tecnologia/UNESP/Sorocaba, Prof. Dr. GERSON ARAUJO DE MEDEIROS do(a) ICT / UNESP/Sorocaba (SP), Prof. Dr. JOSÉ LAZARO FERRAZ do(a) Departamento de Engenharia Mecânica / FATEC/Sorocaba, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ALLINE MARCHESIN COSTA, intitulada **AVALIAÇÃO DO COMPROMETIMENTO MUNICIPAL PERANTE A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: aprovada. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. SANDRO DONNINI MANCINI



Prof. Dr. GERSON ARAUJO DE MEDEIROS



Prof. Dr. JOSÉ LAZARO FERRAZ

AGRADECIMENTOS

Essa dissertação de mestrado é o símbolo de mais uma etapa que se completa e com gratidão me recordo de todos que contribuíram para que essa trajetória fosse engrandecedora.

Primeiramente agradeço à minha família, base de tudo que sou e motivo pelo qual busco sempre ser melhor. E aos meus amigos que tornam a vida mais leve e alegre. Também sou muito grata a todos que conviveram comigo nesse último período que de alguma forma me apoiaram e motivaram para chegar até aqui.

Agradeço especialmente ao Prof. Dr. Jorge Hamada, que me orientou nesses dois anos e gentilmente dividiu comigo todo seu conhecimento, o qual a parceria foi fundamental para minha evolução nesse período. Ao professor Dr. Sandro Donnini Mancini por ter aceitado assumir minha orientação e tê-lo feito com tanta presteza. E aos professores Dr. ^a Maria Lúcia Pereira Antunes e ao Dr. Gerson Araújo de Medeiros e Dr. José Lázaro Ferraz pelas valiosas contribuições feitas nas bancas qualificação e de defesa.

À Unesp-Bauru e a todos no Departamento de Engenharia Civil e Ambiental e no Departamento de Engenharia de Produção da mesma instituição. Aos funcionários da pós-graduação sempre dispostos a ajudar. E à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo incentivo financeiro.

RESUMO

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS) é um desafio para as administrações municipais, demandando alto comprometimento governamental para seu bom desempenho. A fim de verificar o nível de comprometimento dos municípios paulistas com a GIRS, foi elaborada uma metodologia que se baseou na formulação de indicadores a serem pontuados a partir do diagnóstico da situação de 17 municípios amostrados. Primeiro, estudou-se todos os 645 municípios do Estado de São Paulo e sua relação com a elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), onde, através da aplicação de métodos estatísticos básicos como cálculo de médias e proporções, percebeu-se que os municípios que possuíam PMGIRS apresentam maiores valores médios nos indicadores que demonstram seu maior desenvolvimento do que os que não possuíam PMGIRS e que a incidência de PMGIRS aumenta com a faixa populacional. Em seguida, procedeu-se com o cálculo da amostra dos municípios com PMGIRS, estratificados por faixa populacional, que seriam analisados descritivamente a partir de dados contidos, principalmente, em seus PMGIRS e no Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS). Assim, como segundo resultado, obteve-se um perfil da diversidade da GIRS no Estado de São Paulo. Para enfim avaliar o comprometimento com a GIRS dos 17 municípios amostrados, foi elaborada uma metodologia, onde selecionou-se uma gama de indicadores, baseados nos componentes físicos e governamentais essenciais para um sistema de GIRS de sucesso. Como resultado verificou-se que os municípios não estão realmente comprometidos com a GIRS e que apresentam, em média, comprometimento médio-baixo com a GIRS.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Gestão Municipal. Comprometimento. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos.

ABSTRACT

The Integrated Solid Waste Management (ISWM) is a challenge for the local governments, demanding a high commitment of local authorities to its good performance. To identify the level of commitment of the municipalities of the São Paulo State with the ISWM, a methodology was elaborated based on the formulation of indicators to be punctuated from the diagnosis of the situation of 17 cities sampled. First, all the 645 municipalities of the State of São Paulo and their relationship with the elaboration of the Waste Management Plans (WMP) were studied, where, through the application of basic statistical methods such as calculation of means and proportions, Municipalities with WMP showed have higher mean values in the indicators that indicate their greater development than those that did not have WMP and that the incidence of WMP increases with the population range. Then, the sample of the municipalities with WMP, which was stratified by population range, were analyzed descriptively from data contained mainly in their WMP and the National Sanitation Information System (NSIS). Therefore, as a second result, a profile of the diversity of ISWM in the State of São Paulo was obtained. Finally, to evaluate the commitment to the ISWM of the 17 municipalities sampled, a methodology was elaborated, where a range of indicators was selected, based on the physical and governmental components essential for a successful ISWM system. As a result, it was verified that the municipalities are not really committed to the ISWM and that on average they present medium-low commitment with the ISWM.

Palavras-chave: Solid Waste. Waste Management. Municipalities. Waste Management Plans. Commitment.

Lista de Figuras

Figura 1: Estrutura de um sistema de Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos (GISRS).....	20
Figura 2: Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana.....	34
Figura 3: Quantidade de unidades de processamento de RSU em 2010 e 2014.....	35
Figura 4: Hierarquia dos planos de resíduos por abrangência.....	39
Figura 5: Municípios com (verde) e sem (branco) PMGIRS.....	54
Figura 6: Percentual de municípios que possuem PMGIRS por faixa populacional.....	58
Figura 7: Mapa das UGRH do Estado de São Paulo por vocação econômica.....	59
Figura 8: Relação do PIB <i>per capita</i> com o percentual de municípios que possuem PMGIRS por vocação.....	60
Figura 9: Somatório das despesas municipais em gestão ambiental e em saneamento por vocação econômica e sua relação com o PIB.....	61
Figura 10: Quantidade de municípios de cada vocação econômica por faixa populacional.....	62
Figura 11: Regiões metropolitanas do Estado de São Paulo.....	63
Figura 12: Comparação das Figuras: 5 (Municípios com e sem PMGIRS), 7 (Mapa das UGRHI do Estado de São Paulo por vocação econômica) e 11 (Regiões metropolitanas do Estado de São Paulo).....	64
Figura 13: Mapa com a localização e os limites dos municípios selecionados.....	65
Figura 14: Soma das notas de comprometimento dos municípios para cada item de GIRS avaliado.....	121
Figura 15: Gráfico das notas de nível de comprometimento por município e faixa populacional.....	123
Figura 16: Relação entre a despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU e a nota de comprometimento.....	125

Lista de Tabelas

Tabela 1: Porcentagem de municípios com coleta seletiva em qualquer modalidade por faixa populacional.	32
Tabela 2: Cálculo das amostras em cada faixa populacional	46
Tabela 3: Indicadores para avaliar o nível de comprometimento.....	51
Tabela 4: Quantidade de municípios no Estado de São Paulo que possuem ou não PMGIRS.	55
Tabela 5: Quantidade de municípios que possuem cada plano de referência.	55
Tabela 6: Médias aritméticas dos indicadores para os municípios dos grupos “Sim” e “Não”.	55
Tabela 7: Municípios que não apresentaram informações nos indicadores de Despesas com Gestão Ambiental e/ou com Saneamento.	57
Tabela 8: Municípios, por faixa populacional, dos grupos sim e não e seus percentuais. ...	57
Tabela 9: Médias aritméticas dos indicadores estudados para cada faixa populacional.	58
Tabela 10: Somatória do Produto Interno Bruto (PIB) por vocação econômica dos municípios.	59
Tabela 11: Quantidade de municípios com PMGIRS por vocação econômica.....	60
Tabela 12: Médias aritméticas dos indicadores para cada vocação nos municípios com e sem PMGIRS.	61
Tabela 13: Pontuação de Dirce Reis nos indicadores nível de comprometimento.....	68
Tabela 14: Pontuação de Santa Clara d’Oeste nos indicadores nível de comprometimento.	71
Tabela 15: Pontuação de Lucianópolis nos indicadores nível de comprometimento.....	73
Tabela 16: Pontuação de Presidente Alves nos indicadores nível de comprometimento....	76
Tabela 17: Pontuação de Taciba nos indicadores nível de comprometimento.....	79
Tabela 18: Pontuação de Iepê nos indicadores nível de comprometimento.....	81
Tabela 19: Pontuação de Guatapar nos indicadores nível de comprometimento.	83
Tabela 20: Pontuação de Ilhabela nos indicadores nível de comprometimento.....	88
Tabela 21: Pontuação de Laranjal Paulista nos indicadores nível de comprometimento....	91
Tabela 22: Pontuação de Pontal nos indicadores nível de comprometimento.	94
Tabela 23: Pontuação de Santo Anastácio nos indicadores nível de comprometimento.....	96

Tabela 24: Pontuação de Américo Brasiliense nos indicadores nível de comprometimento.	98
Tabela 25: Pontuação de Angatuba nos indicadores nível de comprometimento.	101
Tabela 26: Pontuação de Angatuba nos indicadores nível de comprometimento.	106
Tabela 27: Pontuação de Itanhaém nos indicadores nível de comprometimento.	110
Tabela 28: Pontuação de Bauru nos indicadores nível de comprometimento.	115
Tabela 29: Pontuação de Itaquaquecetuba nos indicadores nível de comprometimento. .	118
Tabela 30: Resumo das pontuações para o comprometimento dos municípios em cada item avaliado.	119
Tabela 31: Classificação das notas de comprometimento.	120
Tabela 32: Variáveis que mostraram Coeficiente de Correlação de Postos Spearman significativo com o nível de comprometimento.	124
Tabela 33: Dados de despesa per capita com manejo de RSU e nota de comprometimento.	125
Tabela 34: Informações e dados gerais dos municípios amostrados.	135
Tabela 35: Médias dos anos de 2010 a 2015 dos parâmetros e indicadores do SNIS.	136
Tabela 36: Série histórica do IQR dos municípios amostrados.	137
Tabela 37: Coeficiente de Correlação de Postos Spearman.	138

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
E-SIC – Serviço Eletrônico de Informação ao Cidadão
FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GIRS – Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPTU – Imposto Sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana
IGR – Índice de Gestão de Resíduos Sólidos
IQR – Índice de Qualidade de Resíduos
ISWA – Associação Internacional de Resíduos Sólidos
MMA – Ministério do Meio Ambiente
PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
PIB – Produto Interno Bruto
PMGIRS – Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB – Planos Municipais de Saneamento Básico
PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
RDO – Resíduos Sólidos Domésticos
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
RPU – Resíduos de Limpeza Pública
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1	GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	17
3.1.1	<i>Governança e Comprometimento</i>	20
3.1.2	<i>Componentes físicos</i>	22
3.2	INICIATIVAS BASEADAS NO COMPROMETIMENTO MUNICIPAL.....	27
3.3	PANORAMA BRASILEIRO	30
3.3.1	<i>Sistemas de Informações</i>	36
3.3.2	<i>Panorama do Estado de São Paulo</i>	37
4	MÉTODO DE PESQUISA	43
1º	ETAPA – LEVANTAMENTO DO ESTADO DA ARTE:	43
2º	ETAPA - ANÁLISE QUANTITATIVA/DESCRITIVA/CENSITÁRIA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO:.....	43
3º	ETAPA - ANÁLISE AMOSTRAL/DOCUMENTAL/QUALITATIVA/DESCRITIVA DE PMGIRS DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO:	45
4º	ETAPA – INDICADORES DE COMPROMETIMENTO: CONVERSÃO DOS DADOS QUALITATIVOS EM QUANTIFICÁVEIS.....	48
4.1	DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DA PESQUISA	52
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
5.1	PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS... 54	
5.2	MUNICÍPIOS SELECIONADOS.....	65
5.2.1	<i>Dirce Reis</i>	66
5.2.2	<i>Santa Clara D’oeste</i>	68
5.2.3	<i>Lucianópolis</i>	71
5.2.4	<i>Presidente Alves</i>	73
5.2.5	<i>Taciba</i>	76
5.2.6	<i>Iepê</i>	79
5.2.7	<i>Guatapar</i>	81
5.2.8	<i>Ilhabela</i>	83
5.2.9	<i>Laranjal Paulista</i>	88
5.2.10	<i>Pontal</i>	91

5.2.11 Santo Anastácio.....	94
5.2.12 Américo Brasiliense	96
5.2.13 Angatuba.....	99
5.2.14 Boituva	102
5.2.15 Itanhaém	106
5.2.16 Bauru.....	110
5.2.17 Itaquaquecetuba.....	115
5.3 COMPROMETIMENTO COM A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	119
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	128
7 REFERÊNCIAS	130
APÊNDICE A	135
APÊNDICE B	136
APÊNDICE C	137
APÊNDICE D	138
APÊNDICE E	139

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o crescimento populacional e a aglomeração em centros urbanos, em sinergia com a intensificação das atividades humanas, vêm acarretando amplo aumento da quantidade e diversidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados nas cidades (GOUVEIA, 2012).

Tais mudanças, muitas vezes ocorreram e ainda ocorrem de forma desordenada. Haja vista que o poder público municipal, o qual, desde 1988, através da Constituição Federal, é responsável pela prestação de serviços públicos a nível local (KAWATOKO, 2015), não consegue acompanhar, planejar e fornecer serviços adequados em manejo de resíduos sólidos na mesma velocidade das mudanças nas cidades (GOUVEIA, 2012).

Constituindo, atualmente, um grande e complexo problema urbano, os impactos negativos do manejo inadequado de resíduos sólidos e da limpeza urbana deficiente são enormes sobre o dia a dia da população. Este fato prejudica tanto a saúde pública e a qualidade ambiental, quanto os aspectos estéticos, econômicos e turísticos.

A crise ambiental aqui apresentada vem se intensificado ao longo dos anos, na medida em que o crescimento populacional e o desenvolvimento econômico baseado na produção de bens de consumo ocorrem em taxas cada vez maiores. Por esses e outros motivos, que se diz ser de alta complexidade o equacionamento da questão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios.

Enquanto em países desenvolvidos essa problemática começou a incitar soluções e a contar com regulamentações em meados da década de 70. No Brasil, durante muitos anos essa questão foi sendo arrastada, evoluindo timidamente, apenas com relação a coleta dos resíduos e pontuais melhorias com relação a disposição final. Porém, após 21 anos de tramitação no Congresso Nacional, a aprovada Lei 12.305 de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, trouxe a obrigatoriedade de uma abordagem inovadora, conceitos e princípios convergentes com políticas adotadas em países desenvolvidos e maior engajamento no trato com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

A Lei consagra a responsabilidade do poder público municipal na gestão e gerenciamento dos RSU, sem excluir a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Esses desafios impõem aos agentes públicos, privados e à sociedade a necessidade de engajamento em novos esforços na busca por soluções efetivas para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos (SÃO PAULO, 2013). As soluções requeridas não se limitam às soluções tecnológicas disponíveis, demandam soluções estratégicas e de longo prazo que só são alcançadas com uma gestão comprometida. O que exige que os municípios estejam comprometidos com a melhoria da gestão de resíduos.

Dessa forma, este trabalho propõe explorar essa abordagem de estudo no campo dos resíduos sólidos. Estudando as questões que circundam a gestão dos resíduos sólidos urbanos pela perspectiva do comprometimento. Ao investigar se municípios no Estado de São Paulo estão comprometidos com a gestão integrada de resíduos sólidos – GIRS, busca-se relacionar a importância do comprometimento municipal com a melhoria da GIRS perante outras variáveis como as financeiras e tecnológicas e assim sensibilizar para a importância do comprometimento.

2 OBJETIVOS

O objetivo central desse trabalho é avaliar o comprometimento dos municípios paulistas, que têm Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), perante a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. Para tanto, outros objetivos específicos devem ser alcançados, como:

- ✓ Discutir sobre as características do grupo de municípios que possuem PMGIRS perante os que não o possuem;
- ✓ Determinar uma amostra de municípios ou PMGIRS, que sejam representativos para o Estado de São Paulo;
- ✓ Realizar um diagnóstico sobre a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios amostrados;
- ✓ Elaborar uma metodologia para avaliação do comprometimento municipal perante a gestão de resíduos sólidos urbanos;
- ✓ Medir o nível de comprometimento municipal na gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios selecionados;
- ✓ Discutir sobre a importância da relação entre o comprometimento municipal com a gestão de resíduos sólidos urbanos e sua melhoria.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Gestão e Gerenciamento Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos

São denominados de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) o conjunto de Resíduos Domiciliares - originários de atividades domésticas em residências urbanas – e Resíduos de Limpeza Urbana - os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010a). Como em uma residência são gerados resíduos de inúmeros materiais diferentes: resíduos de construção civil (ex. tijolos e concreto), resíduos médico hospitalares (ex. remédios e seringas) e resíduos perigosos (ex. pilhas, baterias e tintas), é possível encontrar dentro dos RSU materiais típicos de outras classificações, que devem ser gerenciados separadamente dos resíduos comuns.

Gerenciar uma categoria de resíduos com características tão diversas é um desafio ampliado com a inserção do fator humano, que se manifesta principalmente através da necessidade de colaboração da população e comprometimento do poder público para uma gestão e gerenciamento eficientes dos RSU. Além disso, ao longo das últimas décadas houve um intenso crescimento na geração de resíduos e “mudanças significativas em sua composição e características e o aumento de sua periculosidade” (OMS, 2010; EPA, 2010 *apud* JACOBI; BESEN, 2011).

O termo gestão de resíduos sólidos é denominado internacionalmente como “waste management”, podendo ser traduzida tanto como gestão, quanto como gerenciamento de resíduos sólidos. De outro modo, no Brasil, alguns autores assim como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, diferenciam gestão de gerenciamento. Assim, internacionalmente não há diferenciação na terminologia, porém ao se estudar a questão dos resíduos sólidos há a divisão de componentes físicos e governamentais da gestão de resíduos sólidos, sendo a primeira semelhante ao que no Brasil denominamos de gerenciamento.

Conforme o Art. 3º, inc. XI da PNRS de 2010, a gestão integrada de resíduos sólidos é:

[...] conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2010a).

Já o gerenciamento integrado de resíduos sólidos segundo a Lei 12.305/2010 é o:

[...]conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei. (BRASIL, 2010a).

No gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos, são combinados diferentes métodos de coleta e tratamento para os diferentes tipos de materiais em seus fluxos de geração e descarte, de maneira ambientalmente efetiva, economicamente viável e socialmente aceitável (WHITE *et al.*,1995 *apud* REICHERT; MENDES, 2014).

O termo integrado é empregado para estabelecer as relações de interdependência entre os componentes da GIRS. Sendo estes, as atividades operacionais, as partes interessadas, os aspectos políticos, ambientais, técnicos jurídicas, institucionais, econômicas e etc., para permitir o funcionamento global do sistema (UN-HABITAT, 2010).

O gerenciamento deve estar de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (BRASIL, 2010a). A escolha do sistema de gerenciamento de RSU mais adequado para o município terá como base, principalmente, o diagnóstico e as metas contidas no plano. Como concluiu Wilson *et al.* (2001) *apud* Reichert; Mendes (2014) em sua pesquisa que avaliou onze diferentes sistemas de manejo de resíduos na Comunidade Europeia: não há um sistema de gerenciamento ideal, e sim “ [...] metodologias de como chegar ao melhor modo de fazê-lo [...]”, pois há um grande número de variáveis influenciadas pela realidade local.

Os sistemas de gerenciamento podem ser simples ou mais complexos dependendo da realidade local. A partir de um bom planejamento na gestão é que se faz a escolha do melhor modelo de gerenciamento dos RSU a ser seguido. Para isso, deve considerar as características de gestão ou governamentais, como: políticas, técnicas, financeiras e

ambientais da cidade, além das características físicas e operacionais do RSU, como origem, composição, quantidade e outros.

Devido ao alto grau de urgência para resolução de questões ligadas à gestão de resíduos sólidos as soluções tomadas frequentemente visam o curto prazo, entretanto é necessário que se tenha uma visão em longo prazo da gestão de resíduos (PIRES; MARTINHO; CHANG, 2011). O planejamento da gestão de resíduos sólidos deve considerar desde a geração, o tratamento, até a disposição final dos resíduos de forma integrada. Atualmente o que ocorre é a proposição de soluções isoladas, que mesmo boas a princípio, não resolvem o problema como um todo (REICHERT; MENDES, 2014).

O termo Gestão Integrada de Resíduos Sólidos vem sendo substituído pelo termo Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos (GISRS), para afirmar a importância da integração e do equilíbrio das três dimensões da sustentabilidade (ambiental, social e econômica) na gestão para que o sistema funcione e seja sustentável a longo prazo (UN-HABITAT, 2010).

De acordo com Wilson; Scheinberg (2010) um sistema de gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos de sucesso, ilustrado na Figura 1, precisa de componentes físicos e de gestão que funcionem bem. Para eles, apenas os elementos técnicos não são suficientes, é necessário que as cidades assumam estratégias de governança condizentes. Dentre os componentes físicos eles citam:

- 1) A saúde pública, com foco no recolhimento dos resíduos;
- 2) Proteção do meio ambiente em toda a cadeia de resíduos, especialmente visando a melhoria do tratamento e disposição dos resíduos, para proteger o solo, as águas e o ar da poluição;
- 3) Recuperação de recursos, em prol de uma gestão circular dos resíduos, através da prevenção, da reutilização e reciclagem.

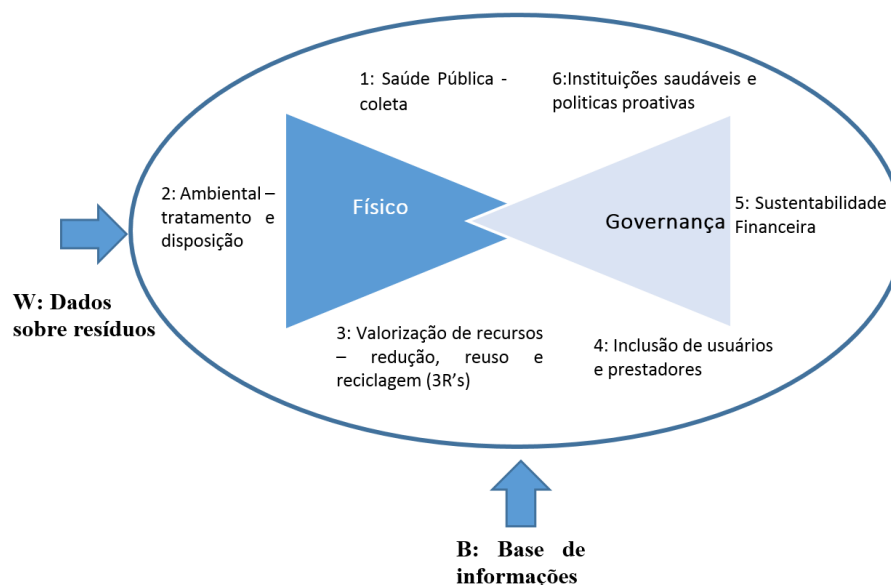
Dentre as três estratégias de governança fundamentais, Wilson; Scheinberg (2010) citam:

- 1) Inclusão, permitindo que as partes interessadas (usuários, prestadores de serviços e facilitadores) possam contribuir plenamente com o sistema;
- 2) Sustentabilidade financeira e oferecer serviços acessíveis;

3) Instituições sólidas e políticas proativas.

Em cada seguimento dos componentes físicos e governamentais, deve-se considerar todos os aspectos operacionais, financeiros, sociais, institucionais, políticos, jurídicos e ambientais. É através de todos esses aspectos que a GIRS deve ser planejada e avaliada (UN-HABITAT, 2010).

Figura 1: Estrutura de um sistema de Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos (GISRS).



Fonte: Traduzido de WILSON et al. (2015)

3.1.1 Governança e Comprometimento

A boa gestão de resíduos sólidos é uma atividade que contribui para a proteção do meio ambiente e manutenção da saúde pública e sadia qualidade de vida, assim, é considerada como um serviço de utilidade pública e por isso as autoridades locais são legalmente responsáveis por esse “bem público” (UN-HABITAT, 2010). Porém, “o grau de interesse e diligência que um município ou prefeito de cidade traz para os resíduos sólidos varia muito nas cidades” (UN-HABITAT, 2010). Uma cidade se comprometer com gestão de resíduos é algo complexo, o gestor municipal tem que lidar com questões subjacentes relativas “às estruturas de gestão, procedimentos de contratação, práticas de trabalho, contabilidade, recuperação de custos e corrupção” (WILSON *et al.*, 2012).

Em Wilson; Scheinberg (2010) os autores afirmam que intenção e compromisso político, são mais importantes do que a disponibilidade de financiamento para contribuir

para a modernização sustentável da gestão de resíduos sólidos em países em desenvolvimento. Assim, para os autores é substancial que a administração municipal perceba a importância de um sistema de gestão de resíduos sólidos adequado e eficiente (WILSON; SCHEINBERG, 2010).

ISWA e UNEP (2015) apontam que iniciativas estudadas ao redor do mundo, que podem ser consideradas de relativo sucesso, tiveram em comum a origem em aspectos socioculturais e político-econômicos. Aceitação e o envolvimento das partes interessadas foram essenciais, assim como o compromisso político e a liderança (ISWA; UNEP, 2015). Em contrapartida, outras cidades, com melhores condições de acesso a financiamentos não apresentaram melhoria na gestão de resíduos urbanos, por falta de apropriação institucional do problema, que impede o compromisso com uma solução sustentável (Wilson; Scheinberg, 2010).

As partes interessadas são pessoas, grupos ou organizações com uma participação ou interesse na GIRS (UN-HABITAT, 2010). Dentre os principais, estão: autoridade local, departamento de resíduos sólidos, empresas prestadoras de serviços, catadores, trabalhadores do manejo de resíduos, cidadão, usuários dos serviços, dentre outros.

Segundo Wilson *et al.* (2012), países de baixa renda se destacam, positivamente, no quesito participação dos interessados, através de plataformas ativas de envolvimento dos atores na política de gestão de resíduos e na tomada de decisões. O envolvimento dos interessados é ainda uma opção de desenvolvimento de soluções descentralizadas e com foco nas necessidades de comunidades pequenas, que sejam viáveis e acessíveis (ISWA; UNEP, 2015).

A transparência e disponibilidade dos dados e das informações é parte importante do processo de participação social. A sociedade só consegue participar ativamente e livremente quando tem acesso a informações confiáveis do contrário, a participação pode até ocorrer, mas de forma passiva, tornando-se apenas um procedimento para validação das decisões autoritárias de um grupo dominante. Uma gestão transparente também permite que haja o acompanhamento da GIRS e possibilita a cobrança.

A participação dos atores envolvidos com a GIRS e a transparência do sistema é um aspecto importante de mobilização para o comprometimento com a GIRS em todas as suas etapas. Envolvendo todas as partes interessadas desde o início do planejamento evitam-se

problemas posteriores. Estabelecer um ambiente para o diálogo cria uma base sólida para o sistema e permite que as decisões sejam tomadas em conjunto. Então, a partir disso, parte-se para a implementação (UN-HABITAT, 2010) .

E ainda, quando um governo considera a gestão de resíduos sólidos uma prioridade, este tende a investir na coleta de informações sobre resíduos, pois sabe o benefício que bons dados fornecem. Assim, a qualidade dos dados e informações podem servir como um indicador de compromisso (UN-HABITAT, 2010).

Leis que regulamentem e disciplinem o trato com as questões ambientais e de resíduos sólidos são relativamente comuns em todos os países. Porém, um ponto crítico é a falta de capacidade institucional, recursos e comprometimento para aplicação da legislação. Isso devido a diversos fatores, como: falta de recursos, conflitos de interesses, inclusive de ordem política e corrupção (ISWA; UNEP, 2015).

A sustentabilidade financeira de um sistema de gestão de resíduos é algo complexo, pois deve manter suas receitas e despesas em equilíbrio, para manter-se em operação, e até gerar lucro, mas por se tratar de um serviço público que garante o direito a sadia qualidade de vida do cidadão, deve ser oferecido a todos de forma igualitária.

Saber se a administração municipal está comprometida politicamente com a GIRS, ou seja, se a mesma se apoderou da questão como sendo sua responsabilidade, é muito difícil (UN-HABITAT, 2010). Em ONU-Habitat Fórum Urbano Mundial 2001 (WHITEMAN *et al.*, 2001 apud WILSON *et al.*, 2015), foi sugerido que a limpeza de uma cidade e a eficácia do seu sistema de gestão de resíduos sólidos podem ser úteis como indicadores da boa governança no município. A partir de então, Whiteman; Smith; Wilson (2001) defendem que uma gestão eficaz e sustentável dos resíduos está atrelada à boa governação local e à boa gestão municipal.

3.1.2 Componentes físicos

Os componentes físicos ou infraestruturas são parte central do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e variam com a complexidade do mesmo. Entretanto, os pontos chaves do sistema, para que funcionem bem, como citados em WILSON *et al.* (2015), são os envolvidos nas etapas de coleta, tratamento/disposição e processos de redução, reutilização e reciclagem.

▪ Coleta

Em primeiro lugar, a taxa de geração de resíduos deve ser conhecida para o dimensionamento de todas as unidades do sistema de gerenciamento do município. Esta é determinada principalmente pelo tamanho da população (SÃO PAULO, 2014a). Outra etapa preliminar importante para o sucesso da coleta é o armazenamento dos resíduos. A forma de acondicionamento adequado se dará de acordo com as características do resíduo e a forma de sua remoção, com o objetivo de evitar acidentes, proliferação de vetores, minimizar o impacto visual e facilitar a realização da coleta (MONTEIRO et al., 2001).

A coleta é o segmento que mais se desenvolveu dentro do sistema de limpeza urbana e é onde se observa a maior parcela dos custos de um sistema de GIRS. Isso porque, a presença de resíduos sólidos espalhados pelas cidades incomoda os moradores, que conseqüentemente exigem providências das prefeituras (MONTEIRO et al., 2001).

Porém a desigualdade ainda está presente, ou seja, é comum que áreas nobres e regiões comerciais dos municípios sejam priorizadas (MONTEIRO et al., 2001). Áreas mais pobres e de difícil acesso, raramente recebem uma cobertura de coleta adequada, seja devido ao descaso da administração pública ou a carência de infraestruturas viárias adequadas que exigem a adoção de sistemas alternativos, que apresentam baixa eficiência e, dependendo da situação, custo mais elevado (MONTEIRO et al., 2001). A organização do setor informal e a promoção de microempresas podem ser formas eficazes de ampliar os serviços de coleta de resíduos em áreas de difícil acesso (SHARHOLY *et al.*, 2008 *apud* GUERRERO; MAAS; HOGLAND, 2013)

O planejamento da coleta e transporte de resíduos sólidos deve observar as seguintes variáveis: frequência de atendimento; horários da coleta; itinerário e traçado percorrido; veículos e equipamentos; peso gerado; níveis de eficiência; e economia de escala (GOLLO *et al.*, 2011). Além de cobrar do poder público uma coleta eficiente, a população deve colaborar observando os dias e o horário da coleta e acondicionando adequadamente os resíduos (GOLLO *et al.*, 2011).

Guerrero; Maas; Hogland (2013) apontou os fatores que têm influenciado na coleta, transferência e transporte de resíduos em cidades de países em desenvolvimento:

- Sistemas inadequados de coleta de lixo, falta de planejamento de rotas, a falta de informações sobre a programação de coleta (Hazra e Goel, 2009);

- Infraestrutura insuficiente (Moghadam *et al.*, 2009);
- Estradas ruins e número de veículos de coleta (Henry *et al.*, 2006).

Ademais, existe também a coleta seletiva de resíduos sólidos. Em sua definição pela Lei nº 12.305/2010, é definida como a “coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com sua constituição e composição”. Entretanto, no dia-a-dia da população é entendida como sinônimo de coleta de materiais recicláveis. Ela ocorre, predominantemente, em três modalidades:

- Porta a porta: coleta diferenciada dos materiais recicláveis pré-separados nos domicílios, realizada com caminhões basculantes convencionais que trafegam pelas vias da cidade, em dias específicos da semana, recolhendo os resíduos disponibilizados (ABRELPE, 2015).
- Postos de Entrega Voluntária (PEV's): infraestruturas localizadas em pontos estratégicos da cidade, onde a população deposita os materiais previamente segregados (ABRELPE, 2015).
- Informal: desempenhada independentemente por pessoas de baixa renda que recolhem materiais recicláveis nas residências, normalmente utilizando carroças com ou sem tração animal.

As estações de transbordo ou de transferência são unidades que recebem os resíduos coletados pelos caminhões da coleta convencional, para que sejam transportados por caminhões maiores, visando aumentar a eficiência do transporte, reduzindo o tempo de coleta e os custos e aumentando a produtividade (GOLLO *et al.*, 2011).

▪ **Sistemas de Tratamento**

Sistemas de tratamento são todos aqueles procedimentos que visam diminuir a quantidade e/ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos (MONTEIRO *et al.*, 2001). Dentre os mais comuns no Brasil estão a reciclagem, a compostagem e a incineração.

A reciclagem transforma os resíduos sólidos em insumos ou novos produtos através de processos que alteram as propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas dos resíduos (BRASIL, 2010a). É por meio do processo de reciclagem que ocorre o beneficiamento e reaproveitamento de materiais (ABRELPE, 2015). Com ela são proporcionados diversos benefícios como: reduz a pressão por demanda de matérias-primas e de energia, aumenta da

vida útil dos aterros sanitários, incentiva a geração de renda e emprego e contribui para a preservação dos recursos naturais (ABRELPE, 2015). Para um sistema de reciclagem adequado deve-se considerar a implantação de uma coleta diferenciada, programas que estimulem a participação ativa da população e implantação de centrais de triagem, onde ocorrerá a limpeza, a triagem e o acondicionamento dos materiais, para que estes possam ser devidamente comercializados (ABRELPE, 2015).

No Brasil quem desempenha o papel dessas centrais são, geralmente, as cooperativas de materiais recicláveis, subsidiadas pelo poder público. Para que um programa de reciclagem consiga alcançar a sustentabilidade no longo prazo é necessário que se tenha escala de produção, regularidade e qualidade no fornecimento e qualidade do produto final (ABRELPE, 2015).

A compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica, por exemplo: restos de alimentos gerados nos RDO e podas de árvores de RPU. Seu produto final, o composto, pode ser utilizado em processos de recomposição de áreas erodidas, na silvicultura, na jardinagem e até mesmo na produção de alimentos. Mas para isso, devem ser desenvolvidas ações para sua comercialização e utilização (ABRELPE, 2015).

Existem muitos fatores que interferem ou influenciam a decomposição, a maturação e a qualidade do produto final podendo-se citar a umidade, a temperatura, a relação carbono-nitrogênio e quais os resíduos orgânicos empregados (BARREIRA; PHILIPPI JUNIOR; RODRIGUES, 2006). Por isso, a sua implantação requer sensibilizar a população para a correta separação dos resíduos orgânicos e implementar um serviço especial de análises físico-químicas que assegurem o padrão mínimo de qualidade do composto.

A incineração é um tratamento térmico que reduz o volume e a periculosidade dos resíduos, sendo muito utilizado em vários países, principalmente na Europa, para recuperação de energia, que pode ser convertida em calor ou energia elétrica.

No Brasil, esse tipo de tratamento para os resíduos sólidos urbanos é permitido, desde que seja para fins de recuperação energética com viabilidade técnica ambiental comprovada e implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovados pelo órgão ambiental (BRASIL, 2010a). Entretanto não é utilizada para RSU, devido à suas desvantagens e complexidade. Como alto custo de implantação, necessidade de entrada

constante de resíduos com alto poder calorífico, demanda por sistemas de tratamento de gases e há a geração de rejeitos.

▪ **Disposição Final**

No Brasil a maior parte dos resíduos ao invés de seguir para algum tipo dos tratamentos elencados acima é encaminhada para a disposição final, que pode ser adequada ou inadequada.

A disposição final ambientalmente adequada consiste na “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010a). Apesar de ser uma maneira considerada ambientalmente adequada de destinação de resíduos sólidos, ela não valoriza os resíduos, por isso é indicada prioritariamente apenas para receber rejeitos (ABRELPE, 2015).

A única forma de disposição final ambientalmente adequada reconhecida no país são os aterros sanitários. Aterros controlados e lixões são formas de disposição inadequada de resíduos sólidos. Os aterros sanitários são obras complexas de engenharia, que devem levar em consideração aspectos técnicos e locais. Seu projeto deve considerar o ciclo de vida de 42 anos em média, sendo que apenas os 20 primeiros recebendo resíduos (ABRELPE, 2015). Essa tecnologia é bem conhecida e desenvolvida no Brasil e conta com a vantagem de possuir baixo custo operacional. Mas, devido à contínua expansão urbana fica cada vez mais difícil encontrar uma área adequada para sua construção, pois essas áreas devem ser minuciosamente selecionadas, levando em consideração diversos fatores como a topografia, as características do solo, os corpos d’água e a distância do centro gerador (SOUSA, 2012 *apud* ABRELPE, 2015).

O aterro em valas é uma técnica de disposição de resíduos sólidos no solo permitida apenas para municípios que gerem pequenas quantidades diárias. O mesmo “consiste no preenchimento de valas escavadas com dimensões apropriadas, onde os resíduos são depositados sem compactação e a sua cobertura com terra é realizada manualmente” (SÃO PAULO, 2005). Há ainda a preocupação com a drenagem de águas pluviais, escolha de um local com solo de baixa permeabilidade e profundidade adequada de águas subterrâneas. Nos anos 2000 houve, no Estado de São Paulo, um forte incentivo e apoio para construção de

aterros sanitários em valas nos municípios de pequeno porte, por isso, até hoje é muito comum encontrar esse tipo de disposição nos municípios.

Por fim, os lixões são a pior prática para disposição no solo, onde os resíduos são dispostos à céu aberto sem que haja nenhum tipo de controle, causando poluição ambiental, problemas sociais e à saúde (ZANTA; FERREIRA, 2003)

3.2 Iniciativas baseadas no comprometimento municipal

Na literatura são encontrados diversos exemplos de cidades em desenvolvimento que, apesar da situação adversa que se encontram, conseguiram alcançar melhorias em alguns seguimentos da GIRS. Cabe destacar que tais cidades não possuem sistemas desenvolvidos e inteiramente adequados, mas que de acordo com suas condições, conseguiram encontrar soluções viáveis para as respectivas realidades locais. A seguir serão descritas algumas dessas iniciativas em cidades de países de baixa e média-baixa rendas.

- **Moshi - Tanzânia**

Moshi na Tanzânia é um município de baixa renda (WILSON *et al.*, 2012), centro turístico, administrativo e comercial da região do Kilimanjaro (UN-HABITAT, 2010). Com IDH igual a 0,53 (UNDP, 2009 *apud* WILSON *et al.*, 2012) e população aproximada de 185 mil habitantes (ISWA; UNEP, 2015), gera 0.9 kg habitante/dia de RSU (UN-HABITAT, 2010).

O município é considerado destaque no país pelo seu foco na limpeza pública, devido à preocupação dada à manutenção da saúde pública e à cultura de tribos locais que prezam por ela e repreendem quando alguém deposita resíduos nas ruas (WILSON; VELIS; RODIC, 2013). Moshi se destaca também pela forte participação das partes interessadas – município, cidadãos e organizações comunitárias (UN-HABITAT, 2010).

Dados de WILSON *et al.* (2012) mostram que a taxa de cobertura de coleta de resíduo é de 60%, dos quais 87% são dispostos de forma controlada e 18% são reciclados ou recuperados. Uma parte significativa da taxa de recuperação de resíduos se deve ao uso de resíduos alimentares na alimentação de animais (WILSON *et al.*, 2012).

Há a preocupação em fornecer serviço de coleta de resíduos de forma equitativa em todas áreas da cidade. Para isso, nas áreas de baixa renda ou periurbanas a coleta primária

(veículos tração manual) é feita por organizações comunitárias e a prefeitura realiza a coleta secundária (UN-HABITAT, 2010).

O grau de inclusão de usuários é médio e de prestadores é baixo. Cerca de 35% da população atendida pelos serviços de coleta de resíduos paga por ele e há um subsídio para os mais pobres que não pagam. As instituições foram avaliadas como grau médio de instituições saudáveis e coerentes (WILSON *et al.*, 2012).

Desde 1999, existe uma plataforma para participação dos interessados. Onde são traçados planos estratégicos e de ação e projetos-piloto para testar novos modelos de prestação de serviços, envolvendo tanto o setor privado local como as organizações comunitárias (ISWA; UNEP, 2015). O Conselho Municipal de Moshi também faz parte de grupos internacionais e colabora com cidades irmãs em países desenvolvidos (ISWA; UNEP, 2015).

- **Ghorahi – Nepal:**

Ghorahi no Nepal, é um exemplo de que com forte empenho municipal apoiado pela participação ativa das partes interessadas pode-se estabelecer infraestruturas adequadas para processamento e disposição de RSU (UN-HABITAT, 2010). Em dados do ano de 2001 o município possuía população estimada de 59.156 habitantes, taxa de crescimento populacional de 4% e índice de desenvolvimento humano igual a 0,409 (UN-HABITAT, 2010).

O município de Ghorahi elaborou suas próprias diretivas para melhoria da saúde e saneamento locais, com pouca influência das leis nacionais do Nepal (UN-HABITAT, 2010). A pesquisa UN-HABITAT (2010) destaca a governança como a principal responsável pelo sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos existente em Ghorahi. A partir da decisão de se priorizar a disposição adequada de resíduos e a reciclagem, foram criados mecanismos institucionais adequados para a gestão de resíduos sólidos, baseados na participação dos “*stakeholders*”.

O município possui aterro sanitário próprio, gerenciado por um comitê composto por líderes comunitários locais e membros da comunidade empresarial (UN-HABITAT, 2010). Para sua construção o governo local investiu uma pequena quantia inicial de seu orçamento, para realizar estudos técnicos e escolher o local do aterro, a qual foi bem aceito pelo público em geral. A partir disso o Ministério de Desenvolvimento local se empenhou para conseguir

recursos financeiros nacionais para a construção do aterro sanitário (WILSON; VELIS; RODIC, 2013)

O aterro sanitário está localizado em área com depósito espesso de solo argiloso, conta com coleta e tratamento de lixiviados, uma zona-tampão de floresta e jardins, além de uma fazenda de apicultura. No local do aterro sanitário fica localizada uma instalação para triagem de plásticos, que recupera cerca de 20 toneladas/ano que são comercializadas em uma indústria de reciclagem a 350 km de distância. E também uma área para compostagem, a qual vem enfrenando problemas para comercialização do composto (UN-HABITAT, 2010).

A coleta seletiva de recicláveis é feita por cerca de 35 compradores informais itinerantes que revendem os materiais para recicladoras formalizadas. Estima-se que os valores de recuperação estejam entre 100 e 500 toneladas por ano (UN-HABITAT, 2010).

A cidade já começou a cobrar pequenas taxas pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos e pretende aumentá-las em cerca de 10% para conseguir cobrir os custos e garantir a sustentabilidade do sistema (UN-HABITAT, 2010).

- **Cidade Quezon – Filipinas:**

A Cidade Quezon nas Filipinas possuía, segundo dados de 2009, cerca de 2,86 milhões de habitantes e IDH igual a 0,771 (UN-HABITAT, 2010). A geração de RSU é em torno de 0,66 kg/habitantes/dia (WACS, 2003 *apud* UN-HABITAT, 2010).

No ano 2000, houve um acidente no aterro de resíduos denominado *Payatas*, que matou cerca de 300 catadores. Foi então que o local foi transformado em uma instalação pioneira de aproveitamento de biogás, que é queimado e utilizado convertido em eletricidade. O Projeto de Redução de Emissões de Biogás foi iniciado em 2007 e está projetado para reduzir 1.162 mil toneladas de CO₂ ao longo de sua operação (UN-HABITAT, 2010).

A porcentagem de cobertura de coleta de RSU é de 99%. É realizada por prestadores públicos e privados (contratados pelo governo e por empresas), esses responsáveis pela maior quantidade coletada. Cada contratante assume a responsabilidade pelas zonas em que trabalha, devendo prover varrição de rua; informação, educação e comunicação; limpeza de vias fluviais; recolha de resíduos volumosos e um subsistema de coleta de resíduos para áreas inacessíveis (UN-HABITAT, 2010).

3.3 Panorama Brasileiro

No Brasil o processo de urbanização ocorreu de forma desigual nas diversas regiões do país, devido a sua grande heterogeneidade. Desse modo, Eigenheer (2009) *apud* El-deir (2014) relata que “no Brasil há dificuldades para se estabelecer um panorama amplo e sistemático da questão da limpeza urbana. Trata-se de um país continental que se desenvolveu de forma muito desigual”. Porém, nos dias atuais a problemática causada pelos resíduos sólidos está presente em todas as regiões do país.

Uma lei nacional regulamentadora da questão, a “Política Nacional de Resíduos Sólidos” começou a ser discutida nos anos 90. Originou-se em 1989 quando no Senado Federal surgiu o Projeto de Lei 354/89, que tratava de resíduos hospitalares. Em 1991, quando tal projeto chegou à Câmara dos Deputados, foi apensado a outros projetos de leis relacionados ao tema, que passaram a tramitar juntos, como Projeto de Lei nº 203, de 1991, dispendo sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde (Brasil, [s.d.] a).

A partir daí foram propostas diversas emendas ao projeto de lei nº 203, de 1991 e outros projetos de leis, que ao final de todo o processo somaram mais de uma centena de projetos de leis apensados e aproximadamente duas centenas de emendas e rejeitados (Brasil, [s.d.] a). Essa nova configuração passou a abranger toda a cadeia da temática de resíduos sólidos e despertando conflitos de interesses entre os múltiplos setores envolvidos, travando a aprovação da regulamentação do setor de resíduos sólidos

Enquanto não se encontrava consenso com relação a uma política específica para os resíduos sólidos, diversos regulamentos foram surgindo, como as resoluções CONAMA e normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (PARIS, 2010). Já os Estados e Municípios, que gozam da competência de legislar concorrentemente em prol da proteção ambiental, começaram a elaborar suas próprias políticas sobre resíduos sólidos (Brasil, [s.d.] a).

Embora existissem diversas regulamentações federais disciplinando temas isolados relacionados a questão dos resíduos sólidos no Brasil, havia carência de lei federal tratando especificamente da gestão de resíduos sólidos, dificultando a aplicação das normas existentes e proporcionando certa insegurança jurídica nos atos da administração pública

(PARIS, 2010). Esse vazio na legislação impossibilitava que o governo adotasse medidas em prol da gestão de resíduos sólidos, pois o princípio da legalidade previsto na CF88 determina que os entes públicos podem fazer apenas o que está expresso em Lei.

Após consenso dos setores industriais e dos catadores de materiais recicláveis e um período de mobilização de deputados por secretários do governo, em março de 2010, o Projeto de Lei nº 203/91 recebeu aprovação unânime na Câmara dos Deputados. Isto deu origem, em 2010, a Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, regulamentada pelo Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010 (INSTITUTO ETHOS, 2012). Durante sua tessitura o texto normativo pode receber a contribuição de avanços e leis na área do mundo todo, por isso a lei aprovada é completa e atualizada com conceitos avançados sobre a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

A PNRS diferencia resíduos sólidos de rejeitos, visando a eficiência nos serviços de manejo e o estabelecimento de um sistema de gestão integrada de resíduos sólidos, voltada para seu aproveitamento como recurso, assim almeja iniciar a mudança de um sistema linear para o sistema cíclico de gestão de resíduos (SILVA FILHO, 2012 *apud* ABRELPE, 2015). Desta forma a PNRS supre uma demanda do setor de mudança de paradigma e busca de novos modelos, em que os resíduos passam a serem vistos pelas administrações públicas como recursos que têm valor e podem ser reaproveitados (KUHN, 2003 *apud* REICHERT; MENDES, 2014).

A PNRS dá um grande foco para a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, fornece incentivos à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Poucas pesquisas no Brasil mostram uma estimativa do quantitativo gerado de RSU. A pesquisa anual da ABRELPE: “Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil” o faz e aponta que a média nacional de resíduos gerados vem crescendo desde 2005. Em 2014, foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, representando um aumento de 2,9% de 2013 para 2014, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9% (ABRELPE, 2014).

Nos municípios brasileiros o manejo dos resíduos sólidos urbanos é realizado predominantemente pela administração direta das prefeituras, através de suas secretarias,

departamentos e setores. E a atuação da administração pública direta na gestão de RSU varia com o porte populacional, sendo mais presente em municípios menores (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a).

A média da taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar no Brasil é de 98,6% da população urbana. Os maiores índices se encontram nas regiões Sul e Sudeste (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a). Entretanto, 47% da população rural do país - para o ano de 2014- é carente desse serviço. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a). Estima-se que sejam coletados no país 1,05kg/hab./dia de RSU (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a).

Sobre a coleta seletiva os dados são ainda mais divergentes. A publicação “Atlas de Saneamento 2011” do IBGE, que retrata a situação encontrada pela PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico em 2008 – aponta um montante de 1.001 municípios com coleta seletiva, que correspondia à época a 18% do total de municípios do País. Enquanto a pesquisa “CICLOSOFT 2014” do CEMPRE publicou que esse número era de 927 municípios, ou seja, cerca de 17% do total (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a). E a ABRELPE em seu Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2014, estima em 3.608 municípios, ou 65% do total, onde existam ações de coleta seletiva. Já a pesquisa SNIS-RS indica que esse número seja de 1.322 municípios, 24% do total (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a). De qualquer maneira todas as pesquisas convergem no sentido de apontar que a coleta seletiva ainda não é uma realidade em grande parte dos municípios brasileiros.

As regiões Sul e Sudeste apresentam melhores índices em coleta seletiva com 64,3% e 41,9% da população urbana atendida com coleta seletiva porta a porta respectivamente. Quando se analisa os mesmos dados de municípios com coleta seletiva em qualquer modalidade por faixa populacional, percebe-se que o número aumenta conforme são maiores as faixas populacionais, vide Tabela 1:

Tabela 1: Porcentagem de municípios com coleta seletiva em qualquer modalidade por faixa populacional.

Faixa populacional	Intervalo da faixa em habitantes	Porcentagem de municípios
1	Até 30 mil	29,2%
2	De 30.001 a 100.000	46,9%
3	De 100.001 a 250.000	67,7%
4	De 250.001 a 1.000.000	81,2%
5	De 1.000.001 a 3.000.000	86,7%
6	Acima de 3.000.001	100,0%

Fonte: *Adaptado* Ministério Das Cidades (2016a).

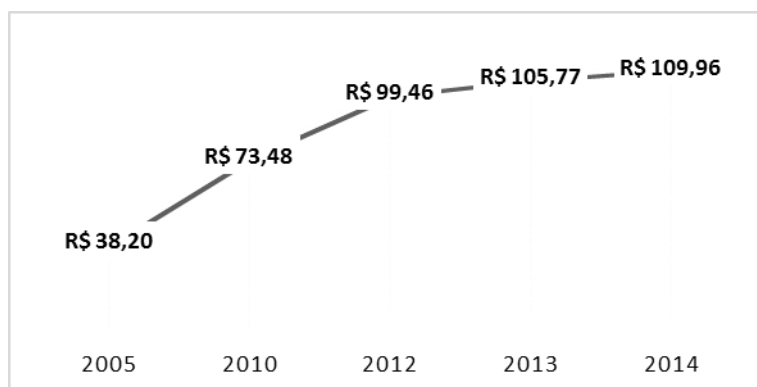
Ainda de acordo com Ministério Das Cidades (2016a) estima-se que para cada 10 kg de resíduos coletados convencionalmente, apenas 360 gramas são coletadas de forma seletiva. Em 2014 apenas 12,1% de todo o potencial reciclável foi coletado. Em reais o potencial de reciclagem é de R\$ 8 bilhões por ano, sendo que atualmente menos de 40% desses recursos são gerados (IPEA, 2010).

No Brasil o serviço de coleta seletiva é desempenhado majoritariamente por associações ou cooperativas de catadores com apoio da prefeitura. Em seguida aparecem as empresas contratadas pela prefeitura, que se destacam em municípios com população entre 1 e 3 milhões de habitantes, e por último pelas prefeituras diretamente, com destaque em municípios com até 30 mil habitantes (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a). Porém a taxa de recuperação de RSU no país é muita baixa. Subestima-se, em níveis nacionais, que o índice médio de recuperação desses resíduos coletados seletivamente seja de 7 kg/hab./ano em 2014 (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a).

O Brasil investiu em infraestrutura e saneamento, nos últimos 20 anos, em média, 2,2% de seu PIB ao ano, valor menor que a média mundial, de 3,8% do PIB das nações ao ano, e menos do que outros países em desenvolvimento, como a China e a Índia (ABRELPE, 2015). Em valores reais, o valor é de R\$ 88,00 habitante/ano aplicado em gestão de resíduos no Brasil de acordo com estudo da PWC (2011) *apud* GOLLO *et al.* (2011). Outro estudo de IPES & BID (2005) *apud* Reichert; Mendes (2014) mostra que “a limpeza urbana e o gerenciamento dos resíduos sólidos municipais correspondem a uma fatia que varia de 5 a 15% dos orçamentos públicos dos municípios”.

A pesquisa SNIS-RS 2014 mostra que o indicador médio da despesa total dos municípios com o manejo dos resíduos sólidos urbanos em relação à população urbana vem aumentando de 2005 a 2014, conforme mostrado na Figura 2. Vale ressaltar que, em 2014, os valores por regiões foram os seguintes: R\$93/habitante nas regiões Norte e Sul, R\$105/habitante nas regiões Nordeste e Centro-Oeste e R\$119/habitante na Sudeste (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a).

Figura 2: Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana.



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Ministério Das Cidades (2016a); Ministério Das Cidades (2012); Ministério Das Cidades (2007).

Na maioria dos municípios brasileiros não há a cobrança pelos serviços de gestão de RSU. Repetindo a série histórica apresentado nos últimos anos, em 2014, 60% dos 3.765 municípios participantes da pesquisa declararam ainda não cobrar pelos serviços regulares de coleta, transporte e destinação final de resíduos domiciliares (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a). Os maiores índices de cobrança são encontrados, em ordem decrescente, nos municípios da faixa 5, faixa 4 e faixa 3. Nos municípios de menor porte pertencentes às faixas 1 e 2 e a faixa 6 (RJ e SP) há predominância da não cobrança (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a).

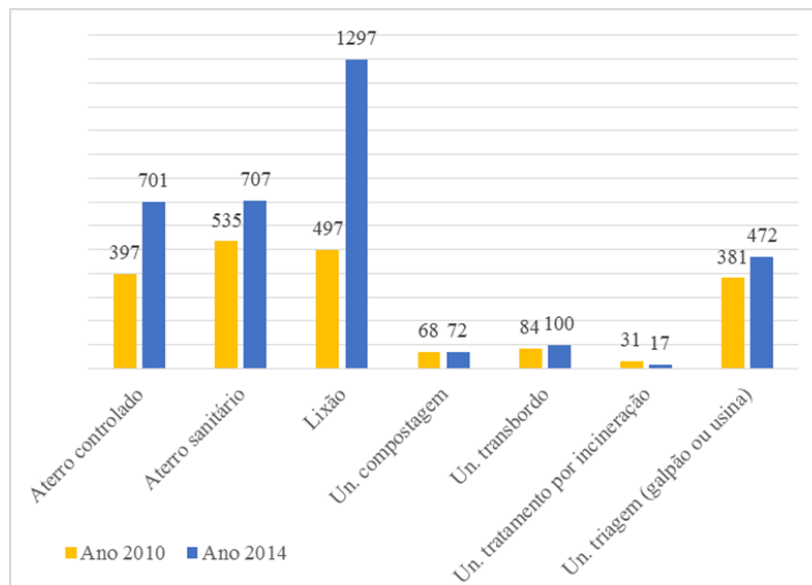
O modo de cobrança predominante é a inserção de taxa específica no boleto do IPTU compreendendo 88,3% dos casos. Outras formas são a taxa específica no boleto do serviço de abastecimento de água com um indicador médio de 7,7%, e utilização boleto específico igual a 2,6% (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a).

A pesquisa atesta ainda que mesmo aqueles que cobram pelos serviços não apresentam autossuficiência financeira. Ou seja, a receita arrecadada não é suficiente para manter as atividades de manejo de resíduos sólidos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a).

Sobre os tipos de unidades de processamento empregados no país, classificadas pela pesquisa como “toda e qualquer instalação – dotada ou não de equipamentos eletromecânicos – em que quaisquer tipos de resíduos sólidos urbanos sejam submetidos a alguma modalidade de processamento” é apresentada a Figura 3. Assim, o tipo de unidade de processamento mais utilizado no país é a disposição no solo, que inclui lixões, aterros

sanitários e aterros controlados e somam 2.705 instalações, ou seja, 73% do total. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a).

Figura 3: Quantidade de unidades de processamento de RSU em 2010 e 2014.



Fonte: Elaborado a partir de dados de MINISTÉRIO DAS CIDADES (2012; 2016a)

Apesar do aumento no número de lixões no país de 2010 a 2014 que pode ser visualizado na Figura 3, ao analisar-se com relação à quantidade em massa, tem-se que em 2014, 58,6% da massa total coletada no país foi disposta de forma adequada em aterros sanitários e 38,6 de forma inadequada (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016a). Os autores Jacobi; Besen (2011) indicaram que, de 2000 a 2008, houve uma redução da massa de resíduos disposta em lixões, pois as 13 maiores cidades do país, responsáveis por coletar mais de 35% de todo resíduo urbano, adequaram seus locais de disposição final.

Algumas ações mais avançadas tecnologicamente começam a ser utilizadas no país. O aproveitamento do biogás no setor de resíduos sólidos, especialmente em aterros sanitários é uma delas. Segundo o Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos, há no Brasil 23 projetos de captura e aproveitamento energético do biogás, a maior parte destes situada na região Sudeste (16 ao todo) (ABRELPE, 2015).

3.3.1 Sistemas de Informações

No Brasil há grande dificuldade na obtenção de dados confiáveis e padronizados, pois os levantamentos são, em sua grande maioria, realizados através de auto declarações em questionários e cada município pode adotar um padrão para sua obtenção.

Ter um sistema confiável e atualizado é essencial para a eficiência da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. E é isso que o governo pretende com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

De acordo com Brasil ([s.d.] b) o SINIR é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e deve coletar e sistematizar dados relativos aos serviços públicos e privados de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, possibilitando:

- o monitoramento, a fiscalização e a avaliação da eficiência da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, inclusive dos sistemas de logística reversa;
- a avaliação dos resultados, impactos e acompanhamento das metas;
- e a informação à sociedade sobre as atividades da Política Nacional.

O SINIR foi instituído pela PNRS em 2010 e deverá ser alimentado com informações oriundas, sobretudo, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. E será somado ao Inventário de Resíduos, ao Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos, ao Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, ao Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a outros sistemas, como o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (BRASIL, [s.d.] b)

Já o SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, é mais antigo, foi criado em 1996, pelo Governo Federal e atualmente é gerenciado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016b).

“O SNIS se constitui no maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento no Brasil”. Contém “informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços

de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos urbanos” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016b).

Os dados do SNIS, são coletados anualmente, através do preenchimento de um formulário *online* pelos prestadores de serviços de resíduos sólidos, água e esgoto. O envio regular dos dados é um critério de seleção e de hierarquização de projetos nos programas de investimentos do Ministério das Cidades (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016b).

A equipe da (SNSA), além de coletar armazenar os dados tem a função de tratá-los e divulgar as informações coletadas e os indicadores calculados (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016b). A partir dos dados do SNIS são publicados anualmente os documentos “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos” e Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016b). E também ficam disponíveis na plataforma do SNIS – série histórica.

3.3.2 Panorama do Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo se destaca no cenário nacional por ser o mais populoso da Federação, com cerca de 22% da população brasileira (IBGE, 2012 *apud* SÃO PAULO, 2014a) e por gerar aproximadamente um terço de toda a riqueza produzida no país (SÃO PAULO, 2014a).

Compreendendo 2,9% do território nacional, o Estado de São Paulo é composto por 645 municípios, dos quais 395 são de pequeno porte, com até 20.000 habitantes. Os nove municípios do estado com mais de 500.000 habitantes são responsáveis pela geração de mais de 50% do total de resíduos gerado no Estado (SÃO PAULO, 2014a).

A regulamentação dos resíduos sólidos no Estado surgiu em 2006 com a Lei nº 12.300, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Três anos depois, em 5 de agosto de 2009 seu decreto regulamentador foi aprovado. A Lei Estadual deve estar em consonância com a Lei Federal, podendo ser mais restritiva do que a segunda, de tal forma que os dispositivos em desacordo ou mais permissivos do que itens da Lei Federal devam ser revogados ou modificados.

O panorama nacional (Item 3.3) mostrou que assim como a região sul, a região sudeste, onde se localiza o Estado de São Paulo, apresenta bons índices com relação à média nacional.

Estima-se que, no Estado, sejam geradas 38.368 t/dia de RSU (SÃO PAULO, 2014a). As quais em sua maioria são coletados, pois a coleta regular de resíduos sólidos é o aspecto menos problemático da questão, com cobertura de 99,8% dos domicílios na área urbana (PNAD 2011, IBGE 2011 *apud* SÃO PAULO, 2014a). Seguindo a média da região sudeste São Paulo apresenta índices superiores a 50% dos RSU compostos por resíduos orgânicos.

Dos 645 municípios do Estado 384 participaram do questionário para cálculo do índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) - 2012, desses 76% declararam que realizavam algum programa ou ação de coleta seletiva/triagem. Na maioria desses municípios (194) o serviço abrange apenas 20% dos domicílios da zona urbana. Em 63% das iniciativas há participação de catadores de materiais recicláveis. Ao todo apenas 245,55 toneladas são encaminhadas à reciclagem diariamente (SÃO PAULO, 2014a).

Quanto à compostagem, ao todo são apenas 8 municípios em todo Estado que encaminham os resíduos orgânicos para unidades de compostagem. Como as iniciativas de tratamentos dos RSU são insipientes no Estado, a maior parte dos RSU coletados tem como destinação final a disposição no solo.

Ao menos a destinação final apresentou melhores números nos últimos anos, segundo a última pesquisa Panorama dos Resíduos Sólidos da ABRELPE (2016) referente ao ano de 2015, 77,2% dos RSU no Estado são dispostos em aterros sanitários, 14,9% em aterros controlados e 7,9% em lixões.

O cálculo do IGR mais recente foi realizado no ano de 2013, com dados de 506 municípios que responderam total ou parcialmente ao questionário. Como resultado obteve-se que 54% dos municípios se enquadraram como ineficientes, 44%, encontram-se em situação mediana, e apenas 2% do total, foram enquadrados como eficientes (SÃO PAULO, 2014a).

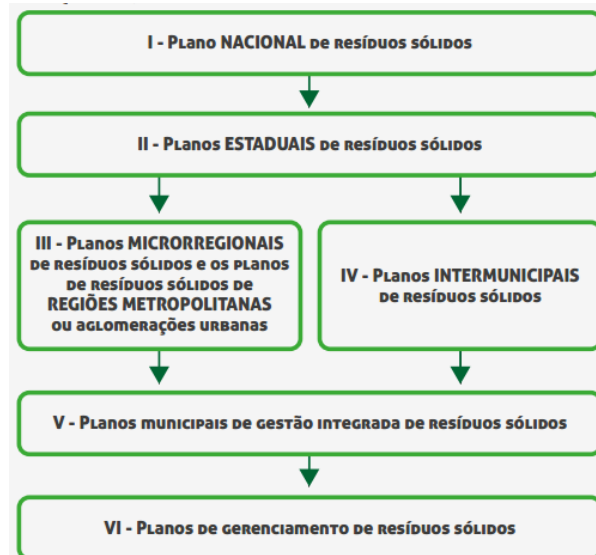
3.3.2.1 Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Os planos de resíduos são instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. São ferramentas aplicáveis aos diferentes níveis de governo (Figura 4) e visam auxiliar a execução da Lei e o ordenamento da gestão de resíduos.

No nível da esfera pública não há obrigatoriedade da elaboração dos planos, entretanto os Estados e municípios ficam condicionados a sua elaboração para obterem recursos da

União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. Essa condição começou a valer dois anos após a publicação da Lei em 2 agosto de 2010.

Figura 4: Hierarquia dos planos de resíduos por abrangência.



Fonte: ABRELPE (2015).

A Figura 4 representa os níveis/esferas dos planos e a hierarquia a ser observada. A União deve elaborar o Plano Nacional, com metas e diretrizes nacionais, os Estados devem elaborar os Planos Estaduais, e os Municípios podem elaborar planos microrregionais, de regiões metropolitanas, intermunicipais ou municipais. Tais planos mais locais devem seguir as diretrizes dos planos mais abrangentes, ou seja, o plano estadual deve seguir o plano nacional, bem como os planos em escala municipal e regional devem estar de acordo o plano estadual e os planos de gerenciamento consonantes com o plano municipal.

A lei determina que os planos devem ser controlados pela sociedade em todas as suas fases (elaboração, implementação e formulação) e ainda terem sua publicidade garantida, sendo públicos e acessível a todos os cidadãos (BRASIL, 2010a).

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo já previa em seu artigo 19 que o gerenciador de resíduos, assim incluídos os municípios, deviam elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Mas apenas após a instituição do instrumento na Política Nacional de Resíduos Sólidos é que os planos ganharam força.

Em IBGE (2014), uma pesquisa com dados de 2013, mostrou a elaboração de PMGIRS no país. Apontando que 33,5% dos municípios brasileiros, ou seja, cerca de 1/3 possuíam PMGIRS. A região Sudeste estava na penúltima posição, com 28,8% dos municípios com PMGIRS, à frente apenas da região Nordeste (23,9%) e atrás das regiões Norte (33,6%) e Centro-Oeste (35,3%) (IBGE, 2014). A pesquisa mostrou ainda que a quantidade percentual de municípios que haviam elaborado PMGIRS cresce de acordo com a classe de tamanho da população, exceto na classe populacional até 5 mil habitantes que com 32,1% dos municípios com PMGIRS, supera a classe de 5.001 a 10.000 habitantes com 26,9% dos municípios com PMGIRS.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deve ser elaborado respeitando a classificação dos resíduos sólidos quanto à sua origem conforme está no Art. 13 da Lei 12.305/2010 e tem um conteúdo mínimo a ser respeitado que foram estipulados no Art. 19 da Lei 12.305/2010.

Os aspectos principais a serem abordados no Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos incluem o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com sua caracterização e dos agentes envolvidos, desenvolvido em um processo participativo. A identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos deve ser realizada considerando as possibilidades de implantação de soluções consorciadas com outros Municípios da mesma região, visando a prestação regionalizada dos serviços públicos. Nesta abordagem será importante a consideração das estratégias para redução de rejeitos (BRASIL, 2011b).

O plano deverá promover a definição das responsabilidades, entre as quais as dos geradores sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento específico e a dos responsáveis pela logística reversa. Os procedimentos operacionais nos serviços públicos deverão ser abordados, bem como definidos os seus indicadores de desempenho operacional e ambiental. Também deverão estar abordadas as ações e programas de capacitação técnica e de educação ambiental, com a priorização das ações voltadas à inclusão produtiva dos catadores de materiais recicláveis e suas organizações. A definição de metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, e dos seus mecanismos de fiscalização e controle. Um aspecto central, a ser inserido tanto por exigência da Lei 12.305, como por exigência da Lei de Saneamento Básico, é a solução para recuperação dos custos da prestação dos serviços

públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e a sua forma de cobrança (BRASIL, 2011b).

Os municípios enfrentaram dificuldades para se adequarem às novas exigências da PNRS. Uma pesquisa feita pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), a partir dos resultados obtidos no projeto GIREM (Gestão Integrada de Resíduos Municipais), são apontadas as dificuldades que os gestores municipais enfrentam na elaboração dos PMGIRS destacando-se: capacitação técnica (18,2%), seguida dos recursos financeiros (15,1%), a falta de informações e dados disponíveis na prefeitura (13,2%), e conscientização da importância em participar do processo (10,7%) (SÃO PAULO, 2013).

Assim surgiu o “Projeto GIREM” – Gestão Integrada de Resíduos Municipais, por meio do Decreto Estadual n° 57.817/2012 que instituiu o apoio do Estado de São Paulo à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, desenvolvido em parceria com o CEPAM e sob coordenação da Secretaria de Meio Ambiente, por meio da sua Coordenaria de Planejamento Ambiental (CPLA), nos termos da Resolução SMA n° 38/2012 e com a participação da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (SÃO PAULO, [s.d.]c).

Esse projeto consiste na promoção de oficinas regionais de capacitação dos municípios paulistas de pequeno porte (com até 100.000 habitantes) que não estejam inseridos em regiões metropolitanas para a elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). As capacitações são ministradas por profissionais da CETESB e totalizam 50 atividades dentre reuniões, oficinas e seminários (SÃO PAULO, 2012a).

Após a realização do projeto, em novembro de 2014, o Estado de São Paulo registrava 360 municípios com PMGIRS, de acordo com dados da Secretaria do Meio Ambiente, obtidos via Programa Município Verde Azul que contou com a participação de quase 97% do total de municípios paulistas (SÃO PAULO, [s.d.] a).

3.3.2.2 Análise Documental

É importante aqui fazer uma distinção entre a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. Segundo SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI (2009) a diferença é a natureza das fontes, enquanto a pesquisa bibliográfica se baseia em fontes secundárias, a pesquisa documental utiliza fontes primárias, ou seja, materiais (documentos) que ainda não foram analisados.

O processo de análise baseia-se em abordagens tanto indutiva quanto dedutiva. Ao mesmo tempo que se busca por pistas documentais a partir de um questionamento inicial, a medida em que os documentos são analisados, há a complementação por descobertas que enriquecem o questionamento inicial (CELLARD *et al.*, 2009).

No processo de análise o “investigador deve interpretar o documento, sintetizar as informações, determinar tendências e quando pertinente fazer inferências” (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009). O texto deve ser desconstruído para depois ser reconstruído respondendo ao seu questionamento. Muitas vezes a chave para descobrir as ligações entre os fatos extraídos da documentação e os questionamentos do pesquisador, é a leitura repetida, que possibilitará a reconstrução do texto em algo admissível e confiável (CELLARD *et al.*, 2009).

4 MÉTODO DE PESQUISA

1º Etapa – Levantamento do estado da arte:

Inicialmente houve um amplo levantamento bibliográfico acerca do tema “resíduos sólidos urbanos” a fim de aprofundar o conhecimento necessário para o desenvolvimento do trabalho e compilar produções científicas relevantes, que comporiam a base teórica do trabalho.

Foram consultadas, principalmente, as bases de dados: “*Scopus*”, “*Scielo*”, “*ISI-Web of Science*”, “*Google*” e “*Google acadêmico*”. Onde buscou-se, livros, periódicos, trabalhos acadêmicos, publicações de órgãos governamentais e etc., considerando-se um período de quinze anos. As palavras-chaves utilizadas foram: “resíduos sólidos”; “resíduos sólidos urbanos”; “lixo”; “gestão de resíduos”; “política nacional de resíduos sólidos”; “plano de resíduos”; “plano municipal de resíduos sólidos”; “plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos”; “comprometimento”; “comprometimento municipal AND resíduos”; “waste”; “waste management”, “waste management AND commitment”; “waste AND commitment”. A plataforma “Periódicos Capes” também foi utilizada como meio de acesso a publicações disponíveis nas bases de dados citadas acima.

2º Etapa - Análise quantitativa/descritiva/censitária dos municípios do Estado de São Paulo:

A segunda etapa consistiu de uma análise quantitativa/descritiva/censitária de todos os municípios paulistas, buscando correlacionar seus dados de população, economia, condições de vida e etc., com a elaboração ou não de PMGIRS. Esta análise está no item 5.1 Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios paulistas”.

Para isso, primeiramente, determinou-se o objeto de estudo, que seriam todos municípios do Estado de São Paulo, e obteve-se uma listagem, disponibilizada no site da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA – SP) de todos os municípios do Estado que declararam possuir PMGIRS.

Posteriormente foram selecionados diversos indicadores de uma gama obtida na Fundação SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). Para escolha dos

indicadores que seriam utilizados no estudo, considerou-se sua relevância em refletir características dos municípios e sua possível influência na gestão de resíduos sólidos. Buscou-se selecionar indicadores de anos mais próximos ao ano de 2014, mas como alguns indicadores possuíam séries históricas mais esporádicas, foi preciso utilizar indicadores de anos diferentes. A seguir são numerados os indicadores selecionados:

1. Vocação econômica da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) a qual pertence o Município;
2.  ndice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM (2010), segundo PNUD [s.d.]:
 - a. Varia de 0 a 1, mais próximo de 1 melhor.
 - b. Inclui três componentes: IDHM Longevidade, IDHM Educa o e IDHM Renda.
3. Popula o total (2014)
4. Classe de tamanho da popula o (2014) segundo divisão SEADE:
 - a. 1 - Até 10.000
 - b. 2 - 10.001 até 50.000
 - c. 3 - 50.001 até 100.000
 - d. 4 - 100.001 até 500.000
 - e. 5 - Mais de 500.000
 - f. 6 - Município São Paulo
5. Densidade Demográfica (Habitantes/km²) 2013
6. Grau de Urbaniza o (em %) 2013: corresponde ao percentual da popula o urbana em rela o   popula o total do município.
7. Taxa geométrica de crescimento anual da popula o de 2010 a 2015, em % ao ano (2014):
8. Produto Interno Bruto *per capita* (em mil reais correntes - 2013);
9. Total de Despesas Municipais em Gestão Ambiental em 2011 (em reais de 2015);
10. Total de Despesas Municipais em Saneamento em 2011 (em reais de 2015);
11. Se o município declarou possuir ou não PMGIRS elaborado.

A partir de então, foram elaboradas tabelas no *software* Microsoft Excel e realizadas diversas análises utilizando as ferramentas disponíveis no mesmo, como filtros, tabelas dinâmicas, gráficos e fun es de soma e média aritmética. Assim, os indicadores foram sendo cruzados e analisados entre si buscando traçar perfis dos municípios que tivessem rela o com a elabora o dos PMGIRS. Além disso, foram consideradas informa es qualitativas buscadas em *sites* oficiais da internet como o da Secretaria do Meio ambiente do Estado de São Paulo, sobre o Projeto GIREM, essenciais para o aprofundamento e ratifica o das inferências realizadas.

Como percebeu-se que os dados municipais e a elabora o dos PMGIRS variam conforme o porte populacional, optou-se por utilizar no estudo amostral, a seguir, a divisão de estratos populacionais.

3º Etapa - Análise amostral/documental/qualitativa/descriptiva de PMGIRS dos municípios do Estado de São Paulo:

Em resumo, essa etapa consistiu da análise dos PMGIRS dos municípios selecionados e gerou como resultado um perfil da GIRS nesses municípios.

Para a terceira etapa, foi necessário escolher quantos e quais municípios teriam seus PMGIRS's estudados. Assim, optou-se por calcular o valor da amostra que seria representativa da situação geral dos municípios com PMGIRS. Para isso, utilizou-se a ferramenta “calculadora de amostra” disponibilizada no site “netquest.com”, o qual utiliza a fórmula de distribuição gaussiana (Equação 1) para o cálculo (OCHOA, 2013).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

n = O tamanho da amostra

N = Tamanho do universo

Z = O desvio padrão do valor médio para o nível de confiança desejado

e = A margem de erro máximo admitido

p = A proporção que se espera encontrar

Na calculadora foram inseridos os seguintes dados, com base em Ochoa (2013):

- Tamanho do universo: é número de municípios do Estado de São Paulo com PMGIRS elaborados de acordo com São Paulo ([s.d.] a), igual a 360.
- Heterogeneidade: é a proporção esperada para o que se quer pesquisar. No caso, a pesquisa aqui desenvolvida quer analisar o nível de comprometimento dos municípios com a gestão de resíduos sólidos, onde se espera que poucos municípios estejam realmente comprometidos, por isso, estabeleceu-se 5% de heterogeneidade. Assim espera-se que apenas 5% dos municípios paulistas estejam realmente comprometidos com a gestão de resíduos sólidos urbanos;
- Margem de erro: intervalo no qual se espera encontrar o dado que se quer medir do universo amostral, igual a 10%;
- Nível de confiança: expressa a certeza de que o dado buscado realmente está dentro da margem de erro igual a 94,5%.

Os valores de margem de erro e nível de confiança foram determinados considerando-se valores que pudessem permitir a redução do número de amostras, para que fosse possível no tempo disponível para a pesquisa, e que ainda mantivessem a confiabilidade do estudo.

O cálculo resultou no valor amostral de 17 (dezessete) municípios. Os quais foram divididos em estratos de acordo com as faixas populacionais utilizadas pela Fundação SEADE. Para isso, foi utilizada a equação 1 (BERGAMASCHI *et al.*, 2010), resultando nas amostras relativas a cada faixa populacional como mostra na Tabela 2.

$$\frac{ni}{n} = \frac{Ni}{N} \rightarrow ni = n \times \frac{Ni}{N} \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

N = Tamanho da População, ou seja, quantidade total de municípios com PMGIRS (360);

n = Tamanho da Amostra (17);

Ni = quantidade de municípios em cada faixa populacional;

ni = tamanho da amostra em cada faixa populacional, calculada a partir da equação 1.

Tabela 2: Cálculo das amostras em cada faixa populacional

Faixa populacional	Tamanho da População Ni	Tamanho da Amostra ni	Ni/N
1 - Até 10.000	139	7	0,386
2 - 10.001 até 50.000	131	6	0,364
3 - 50.001 até 100.000	33	2	0,092
4 - 100.001 até 500.000	50	2	0,139
5 - Mais de 500.000	6	0	0,017
6 - Município de São Paulo	1	0	0,003
Total Geral (N;Ni)	360	17	

Sabendo-se quantos municípios seriam estudados em cada faixa populacional, a determinação dos municípios em si, que teriam seus PMGIRS estudados, foi realizada através de amostragem probabilística aleatória simples com reposição, onde, cada unidade tem probabilidade conhecida e diferente de zero de pertencer à amostra (BERGAMASCHI *et al.* 2010). O sorteio foi realizado para cada faixa populacional, independentemente, utilizando uma função específica de sorteio, que retorna a um número aleatório inteiro entre os números especificados, de um programa computacional.

Para obtenção dos PMGIRS dos municípios sorteados primeiramente realizou-se uma busca na internet verificando sua disponibilidade na rede, caso não fosse encontrado, era procedido o pedido de acesso a esses documentos via Sistema Eletrônico do Serviço de

Informação ao Cidadão (*e-sic*), instrumento da Lei nº 12.527/2011 de acesso à informação. Em caso de insucesso nessas etapas ocorria novo sorteio, até que se obtivessem os 17 PMGIRS.

Com os PMGIRS obtidos deu-se sequência à análise documental dos mesmos. Após a primeira leitura dos documentos foi traçado um perfil de cada município, que, para alcançar maior nível de confiabilidade dos dados, contou com o cruzamento das informações dos PMGIRS com informações obtidas, principalmente, através do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS).

A fim de auxiliar no entendimento de algumas lacunas a respeito da gestão de resíduos nos municípios, complementarmente utilizou-se dados contidos em: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos da Cetesb, Mapa de destinação de RSU da Cetesb, Fundação Seade, Município Verde Azul e IGR 2012. E quando necessário fazia-se uma busca complementar no *site* oficial da prefeitura do município e na internet em busca de notícias em *sites* confiáveis, que podem ser consultados no APÊNDICE E.

Os indicadores e parâmetros sobre a gestão de resíduos sólidos dos municípios foram retirados do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS série histórica - (BRASIL, 2016). Foram reunidos os dados de 2010 a 2015 (quando o município dispunha esses dados). Para minimizar a falta de dados foi calculada a média aritmética de todos os dados anuais existentes para cada parâmetro avaliado, excluindo dados discrepantes. Foram estes, retirado de Brasil (2016):

1. Massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (kg/hab. urb. /ano);
2. Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)
3. Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (RSU) coletada (%)
4. Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana (empregado/1000 hab.);
5. Taxa de varredores em relação à população urbana (empregado/1000 habitantes);
6. Taxa de capinadores em relação à população urbana (empregado/1000 habitantes)
7. Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada (kg/empregado/dia)

8. Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas) (km/empregado/dia)

9. Despesa total *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana no ano de referência (R\$/hab./ano);

10. Despesa total com serviços de manejo de RSU: Valor anual da soma das despesas com serviços de manejo de RSU realizadas por agentes privado e público

11. Receita orçada com a cobrança de taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano)

12. Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano)

13. Receita arrecadada *per capita* com a cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU (R\$/habitante/ano)

14. Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura (%):

- Equivalente a despesa total com serviços de manejo de RSU pela despesa corrente da Prefeitura durante o ano com todos os serviços do município (BRASIL, 2015a).

15. Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (%):

- Equivalente a despesa total com serviços de manejo de RSU pela receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (BRASIL, 2015a).

4º Etapa – Indicadores de comprometimento: conversão dos dados qualitativos em quantificáveis.

Essa etapa contou com uma nova pesquisa bibliográfica para encontrar publicações que tratassem da vertente de gestão e comprometimento com a GIRS. Em seguida, foi elaborado um sistema de pontuação para conseguir transformar os dados em indicadores de nível de comprometimento municipal.

A escolha dos indicadores e a atribuição de pontuação seguiram os requisitos para uma gestão integrada sustentável de resíduos sólidos descrita no item 3.1.

Os autores Whiteman; Smith; Wilson (2001) sugerem alguns indicadores de RSU que poderiam servir para medir o estado de governança e gestão geral de um município. Tais indicadores, em conjunto com os utilizados em Wilson *et al.* (2012), serviram de base para adequação dos indicadores mais aptos.

A adaptação foi necessária para adequar às informações possíveis de serem encontradas para todos os municípios igualmente. Desta forma, a avaliação teve que ter um caráter mais subjetivo, porque nem todos os municípios possuíam dados em todos os indicadores e também alguns eram de pouca confiabilidade, inviabilizando uma comparação quantitativa mais rigorosa. Os municípios foram avaliados em cada indicador escolhido, a partir do perfil traçado. Na Tabela 3 são apresentados os indicadores escolhidos para cada requisito mínimo de uma GIRS sustentável e são especificados o que será avaliado em cada indicador para atribuir notas

- 0 (zero) quando era considerado ruim, pois as ações eram inexistentes ou não acarretavam nenhuma melhoria no item avaliado;
- 0,5 (meio) quando considerado como regular, ou seja, apesar de existirem ações que proporcionavam melhorias no item analisados, as mesmas eram pontuais e/ou acarretavam apenas pequenos avanços;
- 1 (um) quando considerado bom, ou seja, as ações estavam sendo executadas considerando-se o tripé da sustentabilidade e/ou proporcionando melhorias consistentes no item analisado.

A pontuação máxima de um município é 10 (dez). Foi, então, estabelecida uma escala para caracterizar as notas em nível qualitativo. Para determinar o intervalo entre as notas das escalas, o valor da nota máxima (10) foi dividido pelo número de divisões que se queria representar, no caso 4. Estabeleceu-se:

- Baixo (0,0 a 2,5)
- Médio - baixo (3,0 a 5,0)
- Médio - alto (5,5 a 7,5)
- Alto (8,0 a 10,0)

É importante esclarecer que análise sob a ótica do comprometimento, relativiza-se a adequação das ações de gestão do município às peculiaridades e às características de cada município. Não há, nessa análise, a rigidez comparativa das ações de gestão e gerenciamento de RSU com o que de melhor ocorre em cidades modelos na GIRS, como as de países desenvolvidos. Avalia-se se o município está comprometido, ou seja, está desenvolvendo ações de melhoria da GIRS e evoluindo de acordo com as características locais e suas possibilidades. Se ele busca utilizar da melhor forma os recursos e possíveis peculiaridades

locais que o proporcione vantagens para equacionar os problemas dos RSU e assegurar a proteção à saúde, ao meio ambiente e a valorização dos recursos com sustentabilidade socioeconômica.

Em seguida foi realizada a análise de correlação para todos dados numéricos das tabelas – Tabela 34: Informações e dados gerais dos municípios amostrados. (APÊNDICE A); Tabela 35: Médias dos anos de 2010 a 2015 dos parâmetros e indicadores do SNIS. (APÊNDICE B); e Tabela 30: Resumo das pontuações para o comprometimento dos municípios em cada item avaliado. – incluindo os dados de IQR 2015, IGR 2012 e a posição do município no ranking município verde e azul.

Montou-se uma tabela com todos esses parâmetros e, com software estatístico, realizou-se a análise de correlação com o Coeficiente de Correlação de Postos *Spearman*, indicado para variáveis que não apresentam distribuição normal (WANDERLEY *et al.*, [s.d.]). Foram consideradas as correlações apontadas em nível de significância 0,01 e 0,05 e então classificados em cores a partir da força de sua correlação na escala de Shimakura (2006).

Tabela 3: Indicadores para avaliar o nível de comprometimento.

<i>Componentes físicos</i>			
	Indicador	Descrição	
1	Saúde Pública	1.1 Coleta regular	Cobertura; frequência; qualidade
		1.2 Coleta seletiva	Cobertura; quantidade coletada; qualidade
		1.3 Limpeza pública	Cobertura; frequência; qualidade
2	Controle ambiental	2.1 Tratamento	Tipo de tratamento utilizado; índice tratado ou porcentagem recuperada; qualidade do serviço
		2.2 Disposição	Tipo de disposição; nota IQR; qualidade
3	Gestão de Recursos naturais	3.1 Programas de 3 R's	Existência de programas (incluindo educação ambiental); qualidade; se apresenta redução na geração de resíduos ou aumento da reutilização e reciclagem;
<i>Estratégias governamentais</i>			
4	Participação social	4.1 Participação dos interessados	Meios para participação dos interessados, incluindo cidadão, empresas e catadores
		4.1 Transparência	Disponibilidade das informações; confiabilidade
5	Sustentabilidade financeira	5.1 Sustentabilidade financeira	Autossuficiência; porcentagem das despesas do município em relação a despesa em RSU; se há cobrança; se o preço é acessível
6	Instituições sólidas e políticas proativas	6.1 Instituições sólidas e políticas proativas	Ações alinhadas com a PNRS e a PERS; Se existe órgão ou setor específico para gestão e gerenciamento de RSU; regulamentações sobre RSU; soluções locais para problemas locais
		6.2 Planejamento	Qualidade do PMGIRS; se as metas do plano estão sendo cumpridas

4.1 Dificuldades e limitações da pesquisa

Durante a realização da pesquisa, algumas discrepâncias foram notadas (corrigidas, quando pertinente) e merecem ser listadas:

1) Observou-se que houve predominância da contratação de empresas para elaboração dos PMGIRS. Em um ponto, uma empresa que não conhece a realidade local pode ter maior dificuldade de detalhar condições específicas da gestão e gerenciamento de RSU no município, se não houver o envolvimento sério da gestão pública municipal. Por outro lado, se a empresa consegue acesso a essas informações de forma não tendenciosa, esta pode apresentar um PMGIRS mais fiel à realidade.

2) Notou-se grande diferença entre os dados dos PMGIRS e os dados do SNIS. Capacitar os gestores municipais para o preenchimento do questionário, diminuir o número de questões e melhorar a clareza e objetividade das questões e do questionário, são ações que ajudariam na confiabilidade dos dados;

3) A falta de padronização nos dados prejudica muito a realização de análises meramente quantitativas. As inconsistências nos dados de quantidades coletadas de RSU *per capita* nos municípios têm ocorrido por diferentes motivos: a) os municípios dificilmente conseguem quantificar os RSU gerados, diferenciando as quantidades de resíduos domiciliares (RDO) e resíduos públicos (RPU), normalmente confundem os RDO com RSU. Isso se dá porque algumas vezes a coleta é feita conjuntamente e, muitas vezes, por não entendimento da conceituação de cada tipologia de resíduo; b) a falta de pesagem periódica dos resíduos, principalmente na faixa 1 e 2, em que a disposição final tende a ser o aterro em valas do próprio município, sendo consideradas apenas o levantamento quando da elaboração do PMGIRS ou simples estimativas da administração; c) os anos de coleta das informações nem sempre são os mesmos; d) alguns municípios consideram para o cálculo apenas a população urbana e outros incluem a população rural. Outro fato que deve ser considerado é que esses valores se referem aos resíduos coletados, havendo outros que não são coletados, seja pela disposição inadequada da população ou setores do município que não são atendidos pela coleta periodicamente, como áreas mais afastadas e rurais.

4) Houve grande dificuldade para encontrar dados padronizados e confiáveis, fazendo da elaboração de indicadores um desafio.

5) O detalhamento sobre um município fica condicionado a dados contidos no PMGIRS e no SNIS. Assim, alguns municípios podem apresentar notas mais baixas em

algum item avaliado, dependendo das informações disponíveis. Por exemplo: um município possui ações de educação ambiental na área de RSU, mas não há informação dessas atividades em nenhuma das fontes de dados consultadas, será entendido que o mesmo não pratica nenhuma ação.

6) Houve dificuldade também para conseguir os PMGIRS de municípios sorteados, sendo necessários outros sorteios. Alguns municípios demoravam para responder o *e-sic* e a maioria não respondeu. Especialmente as faixas 1 e 2 contaram com novos sorteios até conseguir PMGIRS que estariam disponíveis, requerendo muito tempo nessa fase da pesquisa.

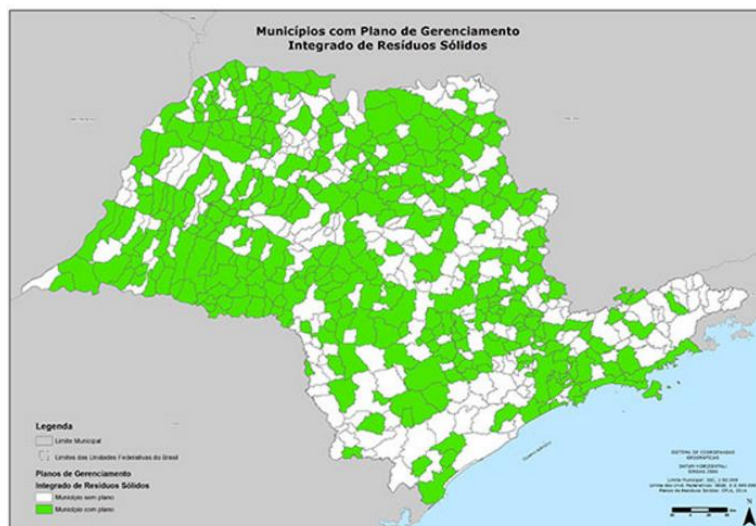
7) É não só possível como também provável que os municípios aqui estudados, por terem PMGIRS elaborados e disponibilizados para a sociedade, apresentem condições melhores de GIRS comparativamente aos 44% dos 645 municípios paulistas que não possuem PMGIRS ou não os disponibilizam.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios paulistas

Como visto no item 3.3.2.1, a pesquisa “Perfil dos Municípios Brasileiros” do IBGE (2014), apontou que o proporcionalmente Sudeste do país estava na penúltima colocação entre as regiões em número de municípios com Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) elaborados até 2013. No Estado de São Paulo apenas 132 municípios o haviam feito até 2012 (SÃO PAULO, [s.d.] a). Desses, de acordo a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo ([s.d.] a), alguns não cumpriam o conteúdo mínimo estabelecido pelas leis. Já em novembro de 2014, 360 municípios apresentaram seus PMGIRS à SMA, via Programa Município Verde Azul (Figura 5), que contou com a participação de quase 97% do total dos 645 municípios paulistas (SÃO PAULO, [s.d.] b). Apesar da evolução na quantidade de municípios com PMGIRS o Estado ainda se encontrava bem longe da meta estabelecida no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (2014a) que é de 100% dos municípios paulistas deviriam ter seus PMGIRS elaborados até 2015.

Figura 5: Municípios com (verde) e sem (branco) PMGIRS.



Fonte: (SÃO PAULO, [s.d.] a).

Dessa forma, em 2014, um pouco mais da metade, cerca de 56% dos 645 municípios pertencentes ao Estado de São Paulo, possuíam seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) elaborados, como representa a Tabela 4.

Tabela 4: Quantidade de municípios no Estado de São Paulo que possuem ou não PMGIRS.

PMGIRS	Número de municípios	Porcentagem
SIM	360	56%
NÃO	285	44%
TOTAL	645	100%

Tabela 5: Quantidade de municípios que possuem cada plano de referência.

	PMGIRS	Plano de Saneamento
Número de Municípios	360	126

Fonte: *Adaptado* de SÃO PAULO [s.d.] a.

É interessante notar que, como mostra na Tabela 5 adaptada de São Paulo ([s.d.] a), o número de municípios com PMGIRS é quase 3 vezes maior do que os que possuem o Plano de Saneamento. A estranheza com relação a esses números surge, pois, a Política Nacional de Saneamento Básico, que instituiu os planos de saneamento, é de 2007, três anos anterior à Política Nacional de Resíduos Sólidos, que instituiu os planos de resíduos. Soma-se a isso, a permissão para que o plano de saneamento contenha o plano de resíduos e não o contrário.

Partindo para a análise censitária propriamente dita dos municípios que declararam possuir seus PMGIRS elaborados e dos que não o fizeram, são apresentadas as médias aritméticas dos indicadores estudados na Tabela 6. A análise em médias aritméticas foi pensada para amenizar a diferença quantitativa de municípios pertencentes ao grupo que possui PMGIRS denominado de “SIM” (360) e os que não possuem PMGIRS denominados de “NÃO” (285).

Tabela 6: Médias aritméticas dos indicadores para os municípios dos grupos “Sim” e “Não”.

PMGIRS	IDHM 2010	Despesas Municipais Gestão Ambiental 2011 (Reais)	Despesas Municipais Saneamento 2011 (Reais)	Densidade Demográfica (hab./km²) 2013	Grau de Urbanização (Em %) 2013	PIB <i>per capita</i> 2013 (Reais)	Taxa Cresc. Anual da Pop. 2010/2015 (% a.a.) 2014
SIM	0,747	4.867.755	16.475.153	395,24	87,28	28.480	0,69
NÃO	0,731	1.268.071	3.589.664	204,59	82,6	22.993	0,73

De modo geral, observando a Tabela 6, fica claro que, na média, os municípios do grupo SIM possuem valores superiores de IDHM, PIB, despesas com gestão ambiental e saneamento, densidade demográfica, grau de urbanização e valor inferior de taxa de crescimento anual da população. Essas relações são detalhadas a seguir.

A diferença da média do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM dos municípios que possuem PMGIRS para os que não o possuem é de 0,016. Essa diferença é considerada relevante, haja vista que o valor desse índice varia de 0 a 1, ou seja diferença de 22% para mais para os municípios do grupo “SIM”. Como esse índice reflete a qualidade de vida nos municípios através da longevidade, educação e renda, pode-se dizer que, a princípio, a qualidade de vida nos municípios que possuem PMGIRS é maior do que a dos que não possuem. Essa relação pode ser estabelecida, pois a questão dos resíduos sólidos influencia na saúde pública e, por conseguinte, tem impacto na longevidade, sendo influenciado pelo comportamento dos indivíduos, o qual melhora com a educação da população, assim como com sua renda.

Sobre a população infere-se que tanto nos municípios com e sem PMGIRS mais de 80% reside em áreas urbanas. Por outro lado, a concentração de habitantes por área nos municípios que apresentaram seus PMGIRS é quase o dobro à dos que não o fizeram. E, no geral, o crescimento da população foi 0,04% maior nos municípios sem PMGIRS.

PMGIRS	IDHM 2010	Despesas Municipais Gestão Ambiental 2011 (Reais)	Despesas Municipais Saneamento 2011 (Reais)	Densidade Demográfica (hab./km ²) 2013	Grau de Urbanização (Em %) 2013	PIB <i>per capita</i> 2013 (Reais)	Taxa Cresc. Anual da Pop. 2010/2015 (% a.a.) 2014
SIM	0,747	4.867.755	16.475.153	395,24	87,28	28.480	0,69
NÃO	0,731	1.268.071	3.589.664	204,59	82,6	22.993	0,73

Nota-se também uma grande diferença no PIB desses dois grupos. No dos que possuem PMGIRS o valor do PIB é mais de três vezes maior, ou 24% maior, do que no grupo de não possui PMGIRS. A despesa média dos municípios que possuem PMGIRS também é muito maior tanto em Gestão Ambiental quanto em Saneamento do que a despesa dos municípios que não apresentaram seus PMGIRS, respectivamente R\$ 3.599.684 e R\$ 12.885.489 a mais foram gastos.

A diferença nos indicadores monetários é alta e significativa, porém deve-se considerar a correlação com a Tabela 8, de faixa populacional dos municípios que possuem ou não PMGIRS. Nessa tabela é indicado que a maioria dos municípios do grupo “Não” estão nas faixas populacionais mais baixas, o que significa que são municípios menores e menos urbanizados que não demandam tantos gastos com infraestruturas de saneamento e programas de gestão ambiental que demandam maiores custos. Por outro lado, esse mesmo grupo apresenta maior taxa de crescimento anual da população, o que deveria ser

acompanhado com maiores gastos - principalmente com a expansão das infraestruturas de águas, esgoto e resíduos sólidos.

Há de se considerar complementarmente, que o ano de referência dos valores gastos em saneamento e gestão ambiental é 2011, portanto, os possíveis investimentos desencadeados pós promulgação da lei 12.305/2010 ainda não haviam surgido com força.

Tabela 7: Municípios que não apresentaram informações nos indicadores de Despesas com Gestão Ambiental e/ou com Saneamento.

Faixa populacional	Total Municípios	Municípios sem informação em			
		Saneamento e gestão ambiental		Saneamento	Gestão ambiental
		Unidade	Porcentagem (%)		
1 - Até 10.000	276	105	43	163	181
2 - 10.001 até 50.000	239	42	37	100	100
3 - 50.001 até 100.000	55	8	9	20	13
4 - 100.001 até 500.000	66	4	10	19	7
5 - Mais de 500.000	8		1	1	
6 - Município de São Paulo	1		0		
Total Geral	645	159		303	301

Observando a Tabela 7 é possível ver que desses 159 (cento e cinquenta e nove) municípios que não possuíam informações nos dois indicadores, 80% são pertencentes às faixas populacionais 1 e 2, possuindo até 50.000 habitantes. Dentre estes, 83 municípios (52% dos 159) não possuíam PMGIRS, e 76 (48%) possuíam PMGIRS.

Fica evidente que a falta de informação nesses indicadores é bastante influenciada pelo porte do município, que pode apresentar carência de profissionais capacitados para tal atividade, o que reflete no baixo controle de gastos por área de referência.

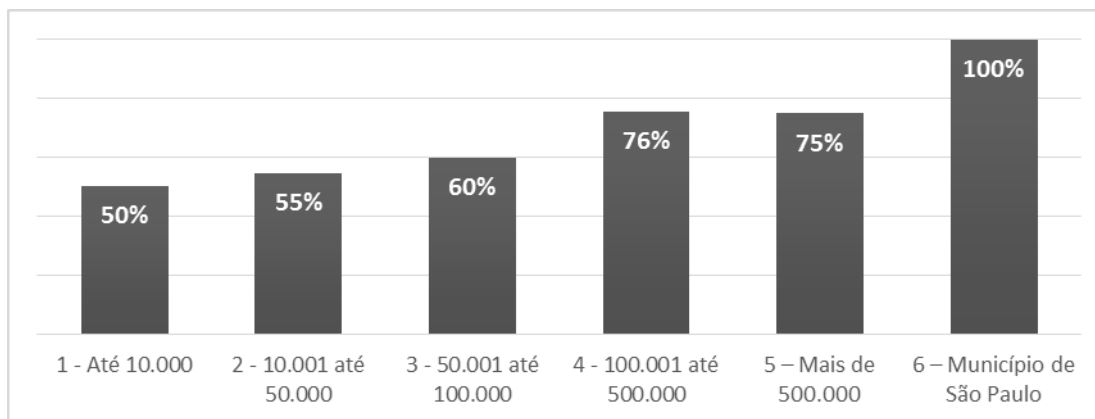
A segunda análise considerou a elaboração dos PMGIRS em relação ao agrupamento dos municípios de acordo com a classificação por faixas populacionais, como adotado pela fundação SEADE (Tabela 8).

Tabela 8: Municípios, por faixa populacional, dos grupos sim e não e seus percentuais.

PMGIRS	SIM	NÃO	Total	SIM
Faixa populacional	Número de municípios	Número de municípios	Número de municípios	Percentual
1 - Até 10.000	139	137	276	50,36%
2 - 10.001 até 50.000	131	108	239	54,81%
3 - 50.001 até 100.000	33	22	55	60%
4 - 100.001 até 500.000	50	16	66	75,76%
5 - Mais de 500.000	6	2	8	75%
6 - Município de São Paulo	1	0	1	100%
Total	360	285	645	55,81

Na Tabela 8 verifica-se que as faixas populacionais 1 e 2 são as que englobam a maior parte dos municípios paulistas (515 municípios) e onde os percentuais de elaboração de PMGIRS são menores (50,36% e 54,81% respectivamente).

Figura 6: Percentual de municípios que possuem PMGIRS por faixa populacional.



A Figura 6 mostra a tendência de crescimento da elaboração de PMGIRS, conforme cresce a faixa populacional a qual é interrompida na faixa 5 que, conta com 8 municípios, sendo dois destes (São José dos Campos e Osasco) sem PMGIRS elaborados até o ano de referência do estudo.

Na Tabela 9 serão apresentadas as médias aritméticas dos indicadores aqui trabalhados de todos os municípios paulistas, conforme a faixa populacional.

Tabela 9: Médias aritméticas dos indicadores estudados para cada faixa populacional.

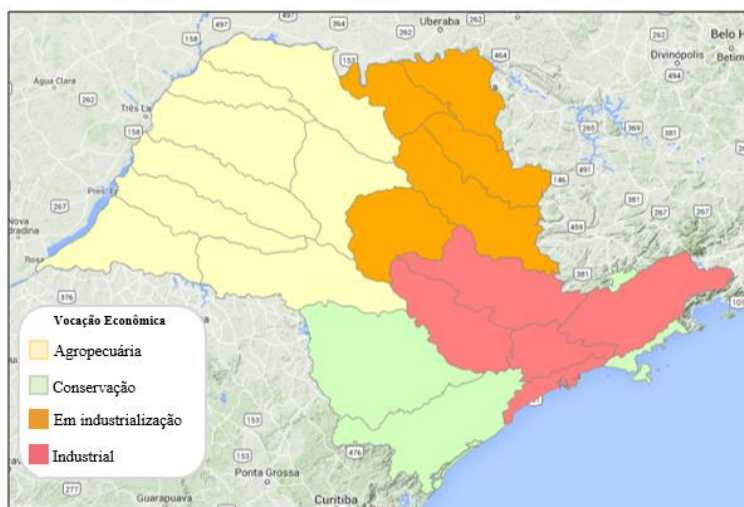
Faixa populacional	IDHM (2010)	Despesas Municipais Gestão Ambiental (R\$ - 2011)	Despesas Municipais Saneamento (R\$ - 2011)	Densidade Demográfica (hab./km ²) 2013	Grau de Urbanização (Em %) 2013	PIB <i>per capita</i> 2013 (R\$)	Tx. Cresc. Anual da População 2010/2015 (% a.a.) 2014
1	0,728	76.482	610.453	27,16	79,03	26.061	0,529
2	0,736	633.706	2.531.592	87,78	86,70	25.302	0,743
3	0,764	2.079.257	9.604.448	234,19	92,67	34.478	0,916
4	0,772	7.703.145	34.640.124	1.929,30	97,57	36.904	1,161
5	0,785	23.994.088	139.397.128	3.047,41	99,16	48.666	0,839
6	0,805	348.633.369	366.556.215	7.525,00	99,10	49.860	0,590

Na Tabela 9 é possível observar a tendência de todos os parâmetros aumentarem conforme cresce o porte populacional dos municípios. Exceto para o parâmetro taxa de crescimento da população, que decai a partir da faixa 5 e para o parâmetro PIB que apresenta diminuição da faixa 1 para a faixa 2, porém a partir daí há um aumento de 36% da faixa 2

para a 3 e de 32% da faixa 4 para a 5. O mesmo padrão também foi constatado quando se fez a mesma análise para os municípios que possuem PMGIRS em separado.

Para a terceira análise foi considerada a divisão dos municípios por vocação econômica da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), segundo o Governo do Estado de São Paulo, através do Sistema Ambiental Paulista, conforme a Figura 7.

Figura 7: Mapa das UGRH do Estado de São Paulo por vocação econômica.



Fonte: Adaptado DataGeo – Sistema Ambiental Paulista; São Paulo (2016).

Anteriormente à pesquisa era esperado que os municípios inseridos em Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) com vocação industrial, em sua maioria, possuíssem seus PMGIRS já elaborados, por se acreditar que os municípios em zonas com vocação industrial, por possuírem maior PIB (Tabela 10) e, a partir disso, supor que dispõem de maiores recursos financeiros e técnicos, provavelmente apresentassem melhor desempenho quanto à elaboração dos PMGIRS.

Tabela 10: Somatória do Produto Interno Bruto (PIB) por vocação econômica dos municípios.

Vocação Econômica	PIB per capita (R\$ 2013)	Despesas Municipais Gestão Ambiental (R\$ 2011)	Despesas Municipais Saneamento (R\$ 2011)
Industrial	33.620	8.231.415	25.441.655
Em industrialização	24.514	1.290.119	8.590.724
Agropecuária	22.853	1.032.221	3.312.180
Conservação	23.688	1.177.942	1.437.150

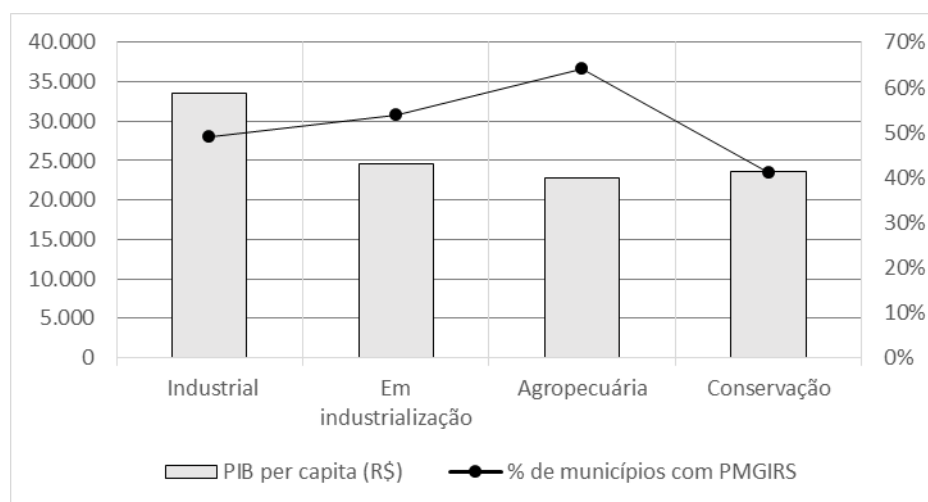
Entretanto, não foi o que se constatou após a análise dos dados da Tabela 11. É surpreendente ver que os municípios em regiões aptas à conservação são os que proporcionalmente possuem o menor número de PMGIRS, seguido pelos municípios em zona com aptidão industrial. Em contraponto, os municípios que estão em regiões com vocação agropecuária são os que percentualmente possuem mais PMGIRS, seguidos pelos com vocação em industrialização na segunda posição.

Tabela 11: Quantidade de municípios com PMGIRS por vocação econômica.

Vocação Econômica	Municípios com PMGIRS	Percentual de municípios com PMGIRS
Agropecuária	182	64%
Em industrialização	70	54%
Industrial	82	49%
Conservação	26	41%

Por conseguinte, foi analisada a relação entre o PIB *per capita* das zonas vocacionais e seus respectivos percentuais de elaboração de PMGIRS. Ao se analisar a Figura 8, que relaciona a somatória do Produto Interno Bruto *per capita* (PIB – *per capita*) dos municípios pertencentes às UGRHI's, agrupadas por vocação econômica, com o percentual de municípios que possuem PMGIRS em vocação, confirma-se que não há um padrão de correlação entre as duas variáveis como se esperava inicialmente (quanto maior o PIB maior a incidência de PMGIRS).

Figura 8: Relação do PIB *per capita* com o percentual de municípios que possuem PMGIRS por vocação.



Analisou-se então o PIB com as despesas municipais em saneamento e gestão ambiental. Na e aproximadamente 0,38% ao ano.

Figura 9, nota-se que no geral o gasto com saneamento é bem maior do que o gasto com gestão ambiental nos municípios e que há uma correlação desses gastos com o PIB *per capita*. Quanto maior o PIB maiores as despesas municipais nesses setores.

A zona com vocação para conservação não obedece ao padrão de gastos com saneamento, mas isso se justifica pelo menor grau de urbanização, em cerca de 75% (Tabela 12), juntamente com a baixa taxa de crescimento populacional de aproximadamente 0,38% ao ano.

Figura 9: Somatório das despesas municipais em gestão ambiental e em saneamento por vocação econômica e sua relação com o PIB.

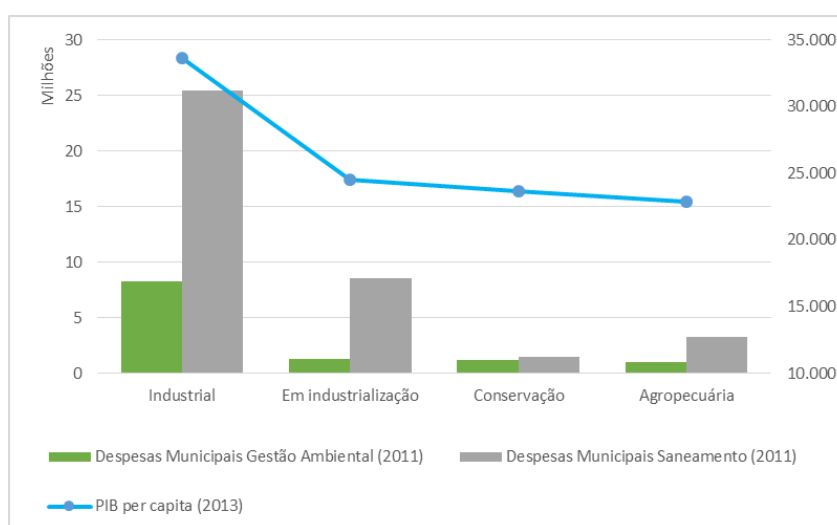


Tabela 12: Médias aritméticas dos indicadores para cada vocação nos municípios com e sem PMGIRS.

Vocação	Densidade Demográfica (hab./km ²) 2013	Grau de Urbanização (Em %) 2013	IDHM (2010)	Tx. Cresc. Anual da Pop. 2010/2015 (% a.a.) 2014
Industrial	956,032	86,310	0,751	1,231
Em industrialização	90,484	89,652	0,742	0,759
Conservação	232,988	74,492	0,706	0,378
Agropecuária	50,363	84,967	0,739	0,458

Tabela 12, em suma, percebe-se que:

- Vocação industrial: o grupo de municípios inseridos nessas regiões apresentam alta densidade demográfica, destoando das outras regiões com quase mil habitantes por quilômetro quadrado. Apresenta ainda o maior dos IDHM e uma taxa de crescimento anual da população também em destaque por seu alto valor. Já o grau de urbanização surpreende por ser menor do que o encontrado na zona em industrialização.

- **Vocação em industrialização:** interessante notar que, apesar de possuir o maior grau de urbanização e a segunda maior taxa de crescimento da população, sua densidade demográfica ocupa a terceira posição, com 90 hab./km².

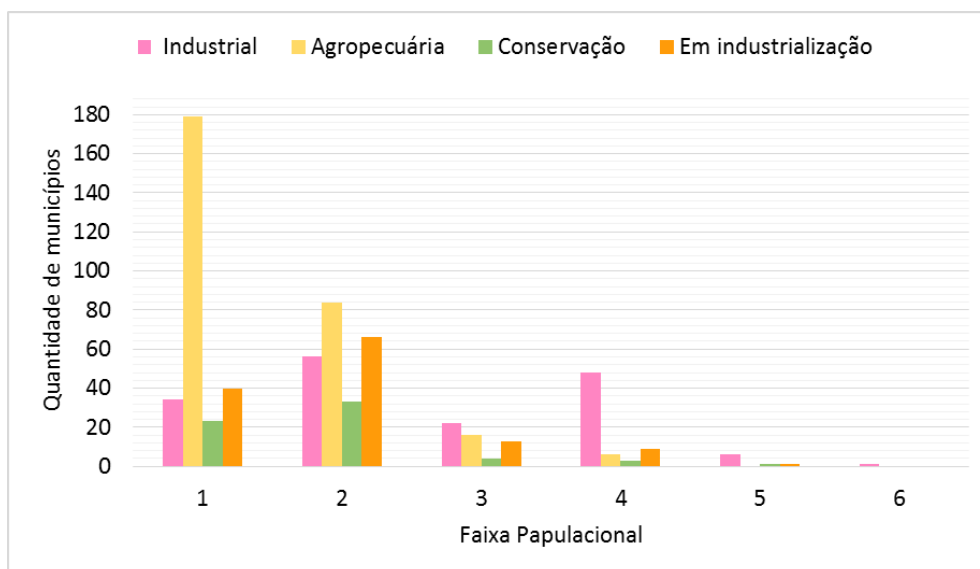
- **Vocação conservação:** Os municípios localizados em UGRHI's com vocação econômica para conservação apresentam o pior desempenho em IDHM e sua densidade demográfica é a segunda maior. Além de um menor grau de urbanização e crescimento populacional, o que nesse caso, por serem municípios com vocação para a conservação, são bons indicadores. Sua alta densidade demográfica se justifica porque englobam vários municípios do litoral paulista que são densamente povoados.

- **Vocação agropecuária:** a densidade demográfica dessa zona é a mais baixa de todas e que para os outros parâmetros fica na terceira posição.

Alguns resultados não esperados podem ser explicados pelo fato de a vocação ser estabelecida para a UGRHI e não para cada município. Assim alguns municípios, se analisados individualmente, poderiam ser propensos a outra vocação.

Como não se encontrava nenhuma justificativa para o fato de a zona industrializada contar com poucos municípios com PMGIRS, foram sendo feitas outras análises em busca da compreensão do fenômeno. Então, os municípios foram organizados em faixas populacionais dentro das zonas vocacionais (Figura 10).

Figura 10: Quantidade de municípios de cada vocação econômica por faixa populacional.

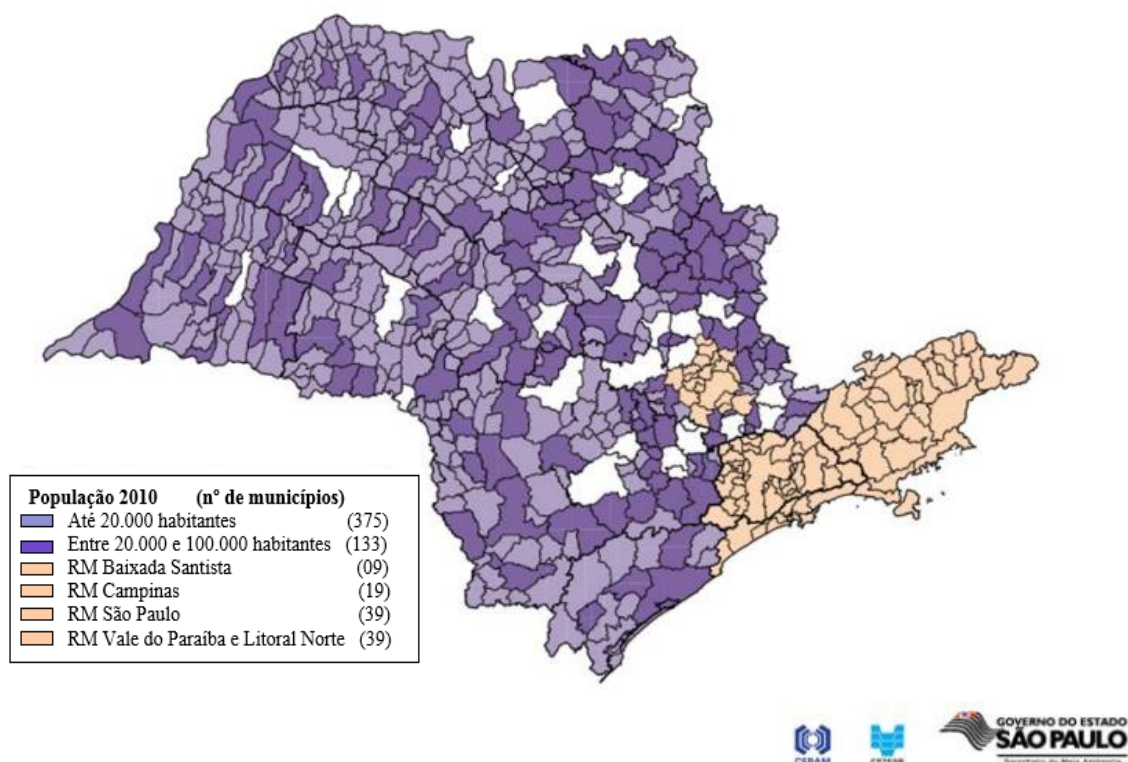


Percebeu-se então, que os municípios com vocação industrial estão distribuídos entre todas as faixas populacionais. Já os municípios com vocação agropecuária estão alocados

em sua grande maioria nas faixas populacionais 1 (principalmente) e 2. Como observado, existe uma tendência da elaboração do PMGIRS aumentar com o porte populacional. Portanto, analisando os dados dos municípios buscando identificar algum parâmetro que seja importante para a determinação de porque os municípios com vocação agropecuária são os que percentualmente possuem maior número de elaboração dos PMGIRS, não se encontra nenhuma correlação.

Entretanto, quando se expande do campo numérico e se considera outros fatores, como a influência do projeto GIREM - que desenvolveu trabalhos de capacitação prioritários para municípios de pequeno porte (com até 100.000 habitantes) não inseridos em regiões metropolitanas (Figura 11) e só depois de seu grande sucesso foi expandido para municípios com porte populacionais maiores - pode-se inferir que o mesmo foi o grande precursor desse comportamento atípico.

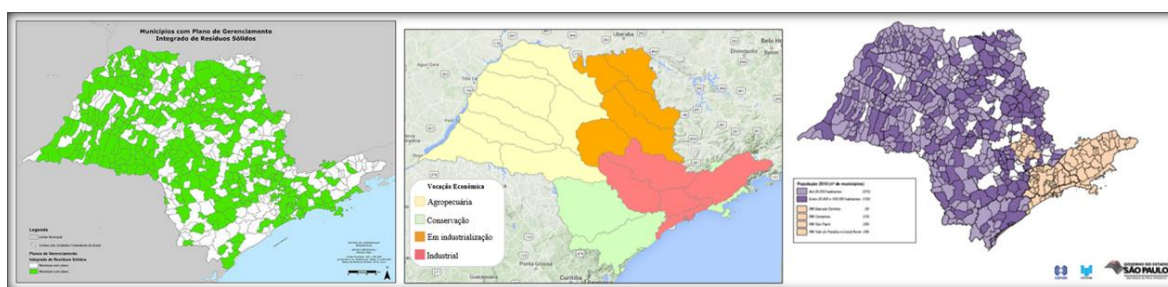
Figura 11: Regiões metropolitanas do Estado de São Paulo.



Fonte: São Paulo (2013)

Como percebe-se na análise da Figura 12, as regiões metropolitanas do Estado de São Paulo se sobrepõe em grande parte às UGRHI's com vocação industrial e nota-se que a região em discussão apresenta vários municípios em branco – cor utilizada para caracterizar os municípios que não apresentaram seus PMGIRS. A outra área que apresenta grande parte de municípios em branco é referente à vocação para a conservação, onde se verificou menor percentual de PMGIRS existentes.

Figura 12: Comparação das Figuras: Figura 5 (Municípios com e sem PMGIRS), Figura 7 (Mapa das UGRHI do Estado de São Paulo por vocação econômica) e Figura 11 (Regiões metropolitanas do Estado de São Paulo).



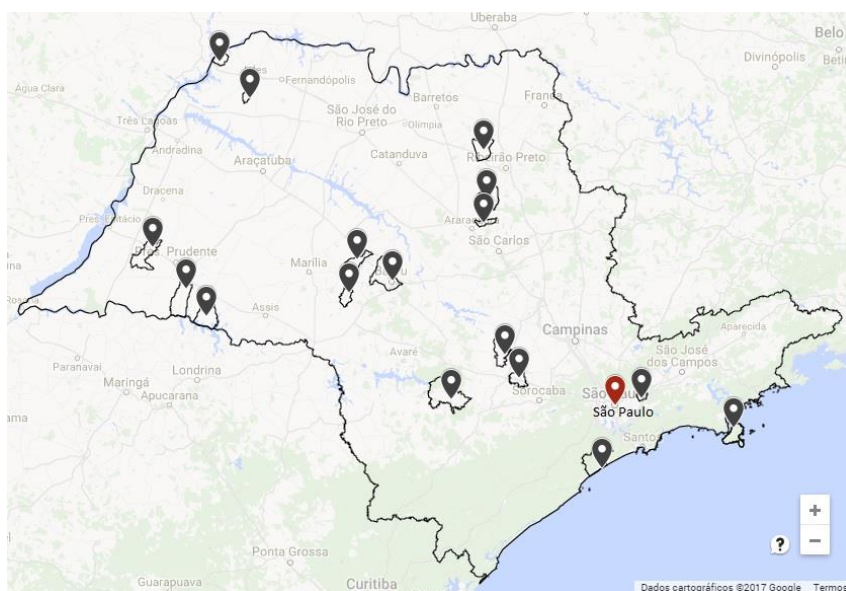
Fonte: Elaborado pela autora a partir de São Paulo ([s.d.] a), São Paulo (2013) e São Paulo (2016).

Dessa forma acredita-se que o projeto GIREM (detalhado no item 3.3.2) teve forte influência para a elaboração dos PMGIRS, fazendo com que municípios de pequeno porte, com a assistência técnica adequada, tivessem condições para elaborar seus PMGIRS e assim elevar o número de municípios dessas faixas populacionais com PMGIRS.

5.2 Municípios selecionados

Os municípios estudados foram: Dirce Reis, Santa Clara d'Oeste, Lucianópolis, Presidente Alves, Taciba, Iepê, Guatapar, Ihabela, Laranjal Paulista, Pontal, Santo Anastácio, Américo Brasiliense, Angatuba, Boituva, Itanhaém, Bauru e Itaquaquecetuba. Desses apenas 4 PMGIRS foram obtidos através de respostas via *e-SIC*, como consta na Tabela 34 no APÊNDICE A, e o restante estava disponível na *internet*. Para chegar nesses 17 municípios, 51 foram sorteados e 24 contatados. Os PMGIRS dos municípios enquadrados na faixa 1, de até 10 mil habitantes, foram os mais difíceis de serem encontrados, o que é esperado que aconteça, pois segundo o Art. 8 4 da Lei n 12.527/2011 “Os Municípios com população de até 10.000 (dez mil) habitantes ficam dispensados da divulgação obrigatória na internet[...]”. Foi interessante notar que Santa Clara d'Oeste, Lucianópolis, Presidente Alves, Taciba e Iepê, mesmo sem obrigação de fazê-lo, disponibilizam seu PMGIRS na *internet*. Já na faixa populacional 4 os dois municípios sorteados tinham seus PMGIRS disponibilizados na internet. E a maioria dos PMGIRS selecionados foram elaborados entre os anos de 2012 a 2014. A Figura 13 contm suas posições geográficas no Estado de São Paulo e com relação ao município de São Paulo.

Figura 13: Mapa com a localização e os limites dos municípios selecionados.



5.2.1 Dirce Reis

O município de Dirce Reis está localizado no noroeste paulista (20°27'58" S e 50°36'22" O). Segundo dados de 2014, possui 88 km² de extensão e 1.704 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 19,29 hab./km² (SEADE, 2016) e grau de urbanização de 78% (SEADE, 2013). A população vem crescendo a uma taxa de 0,22% ao ano de 2010 a 2016 (SEADE, 2016). No ano de 2014 o município ficou na 109ª posição no ranking do Programa Município Verde Azul e Índice de Gestão de Resíduos (IGR) de 7,6 (SÃO PAULO, 2012b). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Dirce Reis – SP foi obtido através do portal *e-SIC* (Serviço de Informação ao Cidadão) referente a Lei Federal nº 12.527 de Acesso à Informação (Tabela 34 - APÊNDICE A). Estima-se que o PMGIRS tenha sido elaborado em 2012, por meio de contratação de uma empresa. Ao ler o documento percebe-se que o “*layout*”, ou, a estruturação e até o padrão gráfico são idênticos ao PMGIRS de Santa Clara d’oeste, porém o conteúdo difere nos dois documentos, sendo específico para cada município.

Em Dirce Reis, os resíduos domiciliares, resíduos do comércio e prestação de serviços e resíduos industriais comuns são recolhidos conjuntamente na coleta convencional desempenhada pelo poder público municipal através da administração direta. Essa coleta tem cobertura de 100% da área urbana do município e frequência de três vezes por semana.

Os resíduos da coleta convencional não são pesados rotineiramente, para estimar a massa coletada foi feito um estudo na época da elaboração do PMGIRS. O estudo foi realizado em três dias de coleta no mês de dezembro de 2012, o que seria referente ao coletado em uma semana, e apontou para uma média de 1,075 ton./dia, equivalente a 0,636 kg. /hab./dia. Da mesma forma foi feita a caracterização gravimétrica, que mostrou que em média a composição dos resíduos é de 56% de matéria orgânica, 31% de recicláveis e 13% de outros (DIRCE REIS, [s.d.]).

Para execução do serviço de coleta convencional o município utiliza 1 caminhão compactador, 1 motorista e dois coletores que realizam duas viagens por dia em dois períodos. Tais resíduos são encaminhados diretamente, sem nenhum tratamento, para disposição final no Aterro em Valas Municipal.

Os resíduos de varrição são recolhidos por 4 funcionários, que coletam uma média de 9 ton./mês, os quais são dispostos no Aterro em Valas Municipal. Semanalmente, quando há demanda, a prefeitura recolhe os resíduos de poda e capina e os dispõe em uma área do município sem nenhum controle. Os outros serviços limpeza pública, como limpeza da drenagem urbana, não possuem dados e são realizados sem regularidade. O diagnóstico do PMGIRS apontou que a limpeza dos logradouros públicos é adequada. Dados do SNIS mostram número de empregados nos serviços de manejo de RSU maior do que de outras cidades, com menor produtividade (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Não existe nenhuma iniciativa de coleta seletiva por parte da Prefeitura Municipal. Houve no passado uma iniciativa que segundo o PMGIRS não se manteve devido ao baixo volume coletado. Existem dois catadores independentes, sem qualquer apoio, que separam os resíduos recicláveis e os comercializam.

O Aterro Municipal em Valas teve início de suas atividades no ano 2000. Sua distância até a área urbana do município é de aproximadamente 1.500 metros. Em 2012 o Índice de Qualidade de Aterros (IQR) foi 7,5 (CETESB, 2015), pois não havia monitoramento do lençol freático, a drenagem estava deficiente, e as dimensões das valas eram inadequadas. Os dois últimos foram sanados em 2013 quando a nota subiu para 9,0, assim permaneceu nos dois anos seguintes (CETESB, 2015). Porém em 2015 a vida útil do aterro caiu para menor que 2 anos e por isso, foi assinado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) junto ao Ministério Público do Estado de São Paulo para encerramento do mesmo, disponibilização de nova área e implantação de um programa de coleta seletiva.

Em 2015 ainda, o município assinou um convênio com o Governo do Estado de São Paulo para recebimento de recursos do FECOP, equivalente a R\$ 250 mil para implantação da mini usina de compostagem.

O município de Dirce Reis não cobra pelos serviços de manejo de RSU e gasta anualmente cerca de R\$ 226 *per capita* com manejo de RSU.

Diante do exposto, a Tabela 13 traz a pontuação do município de Dirce Reis no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 13: Pontuação de Dirce Reis nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	1	3,5
Sustentabilidade financeira	0	Coleta seletiva	0	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	0	
		Limpeza pública	1	
		3R's	0	

5.2.2 Santa Clara D'oeste

O município de Santa Clara D'Oeste é um município de pequeno porte, com 2.059 habitantes (SEADE, 2014). Vem apresentando taxa de crescimento negativa de -0,32% a.a. de 2010 a 2016 (SEADE, 2016). Localizado ao extremo noroeste paulista (20°05'3800" S e 50° 55' 3500" O), possui extensão de 150,83 km² (SANTA CLARA D'OESTE, [s.d.]), densidade demográfica de 11,22 hab./km² e grau de urbanização de 77,56% (SEADE,2014). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

Não há no município uma lei que regulamente a questão dos resíduos sólidos. No plano existe um modelo como sugestão para elaboração de uma lei municipal de resíduos sólidos. Após dois anos do Decreto regulamentador do PMGIRS se tornar lei, em 2014 (ou seja, em 2016), não se encontrou notícias de sua aprovação na câmara municipal. No ano de 2014 o município ficou na 121ª posição no ranking do Programa Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e seu IGR, calculado pela Cetesb, em 2012 foi de 7,0 (SÃO PAULO, 2012b).

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município em questão foi elaborado em meados de 2012, por uma empresa privada contratada para tal e aprovado pela Lei 1.197 em 24 de junho de 2014. Seu conteúdo é facilmente encontrado em sites de busca pela internet e também possui um "link" no site a prefeitura municipal (Tabela 34 - APÊNDICE A).

A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos são relativamente simples e ficam quase que integralmente sob responsabilidade direta da prefeitura, por meio do Departamento Municipal de Obras.

Os Resíduos Sólidos Domiciliares e os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviço (30 estabelecimentos) (SANTA CLARA D'OESTE, [s.d.]) são coletados conjuntamente pela coleta regular porta a porta que cobre 100% da população, com periodicidade de três vezes na semana na zona urbana e uma vez na zona rural, por meio de 1 caminhão coletor-compactador de 10m³, ano 2002, adquirido através de recursos obtidos pelo Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP), e conta com um 1 motorista e 2 coletores.

Por meio de estudos realizados quando da elaboração do PMGIRS, determinou-se a quantidade e composição dos resíduos gerados no município. A quantidade estimada de coleta foi determinada através da pesagem do caminhão de coleta entre os dias 24 a 30 de janeiro de 2012. Já a composição foi realizada por meio de estudo gravimétrico dos RSU, em que foram colhidas amostras no Aterro em Valas Controladas durante os dias 23/01/2012 (segunda-feira), 25/01/2012 (quarta-feira) e 27/01/2012 (sexta-feira) e procedeu-se com o estudo. Concluiu-se nesses estudos que são coletadas cerca de 1,37 toneladas/dia de RSU no município, ou seja 0,657 kg/hab./dia, os quais são compostos, em média, de 37,15% de matéria orgânica, 33,78% de recicláveis, 17,25% de trapos e panos e 11,82% de outros tipos (SANTA CLARA D'OESTE, [s.d.]).

Os dados fornecidos pelo município para o SNIS mostram valores maiores, segundo os quais a massa de resíduos domiciliares e públicos coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (no caso a população total do município) foi de 0,79 - 0,81 - 1,18 kg/hab./dia nos anos de 2014, 2012 e 2010 respectivamente. Se considerada apenas a população urbana, os valores ficam próximos de 1kg/hab./dia.

Tais resíduos recolhidos pela coleta regular porta-a-porta são, então, encaminhados para um aterro em valas controlado, que fica a aproximadamente 1.500 metros de distância do perímetro urbano do município, sem que haja sua pesagem. O aterro em valas é de propriedade e gerenciado pelo município. Em 2011 recebeu IQR de 7,2 na avaliação da CETESB, nota que foi crescendo até atingir 9,5 em 2015 após a realização de adaptações indicadas no PMGIRS:

- Quanto da elaboração do PMGIRS foram constatados alguns problemas no aterro em valas, como: a presença de catadores de resíduos recicláveis no aterro em valas; aproveitamento inadequado de sua área; drenagem inadequada das águas pluviais; e cobertura inadequada das valas para disposição dos resíduos (SANTA CLARA D'OESTE, [s.d.]).

Os recicláveis são coletados por meio de pontos de entrega voluntária que foram implantados em 2013, como sugerido no PMGIRS (BRASIL, 2016). Existe também no município o trabalho de catação de materiais recicláveis, onde os resíduos recicláveis são recolhidos por 4 catadores sem cadastro ou nenhum tipo de apoio e acompanhamento e controle por parte da Prefeitura Municipal. Essa apenas cede um galpão, em área pública, com aproximadamente 120m², onde há a separação desses recicláveis para a comercialização (SANTA CLARA D'OESTE, [s.d.]). Dessa forma recupera cerca de 5,35 kg/hab./ano de materiais recicláveis, referente a 1,4% da quantidade total (RSU) coletada (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Dos RPU, os provenientes de podas de vegetação em geral são recolhidos uma vez por semana pela Prefeitura Municipal e são dispostos no Aterro em Valas Controladas. Os resíduos provenientes da varrição de logradouros públicos são recolhidos por 3 varredores com uma estimativa média de 10 sacos de 100 litros por varredor, em média 10 toneladas por mês, que também são dispostos no aterro em valas. Dados do SNIS mostram que número de empregados nos serviços de manejo de RSU maior do que outras cidades, com menor produtividade (Tabela 35 - APÊNDICE B).

De acordo com o que é relatado no PMGIRS de Santa Clara D'oeste, ([s.d.]), a limpeza dos logradouros públicos possui número adequado de trabalhadores para atendimento da população no perímetro urbano, os quais são devidamente capacitados e dispõem de equipamentos de trabalho e de segurança em bom estado de uso, assim como o grau de reclamação da população com relação a esse serviço é baixo.

Como na maioria das cidades brasileiras, o município aqui estudado sofre com a presença de resíduos dispostos inadequadamente em lotes não edificadas e de materiais de construção dispostos nos passeios públicos (SANTA CLARA D'OESTE, [s.d.]).

O município cobra pelo serviço de manejo de RSU através de uma taxa específica no IPTU, gerando uma expectativa de receita orçada em R\$ 4.084 que é muito inferior à média

do gasto total com o setor de resíduos sólidos urbanos R\$ 260.813 (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Diante do exposto, a Tabela 14 traz a pontuação do município de Santa Clara d'Oeste no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 14: Pontuação de Santa Clara d'Oeste nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	1	5,0
Sustentabilidade financeira	0,5	Coleta seletiva	0,5	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	0,5	
		Limpeza pública	1	
		3R's	0	

5.2.3 Lucianópolis

Lucianópolis localiza-se às coordenadas geográficas são 22°25'51" de latitude sul e 49°31'22" de longitude oeste (LUCIANÓPOLIS, 2012). Sua população de 2.249 habitantes, que tem apresentado taxa geométrica de crescimento anual de 0,02% ao ano de 2010 a 2016, vive predominantemente na área urbana, apresentando grau de urbanização de 80,12% e densidade demográfica igual a 11,85 habitantes/km² (SEADE, 2014). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O município alcançou a 140^a posição do Ranking Município Verde em 2014 (SÃO PAULO, 2014b) e, em 2012, a nota igual a 6,1 no IGR (SÃO PAULO, 2012b). Elaborado pela própria prefeitura municipal, em 2012, o PMGIRS de Lucianópolis é facilmente encontrado na internet a partir do uso de buscadores comuns (Tabela 34 - APÊNDICE A).

Em Lucianópolis toda a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos é desempenhada pela administração pública de forma direta, através do Departamento Municipal de Obras e Serviços (DMOS).

A coleta convencional porta a porta dos RDO ocorre em conjunto com a dos resíduos de estabelecimentos comerciais e de serviços, porém são recolhidos apenas resíduos acondicionados em sacos ou sacolas plásticas. Para executar o serviço, são designados (01) um motorista, (02) dois coletores e um caminhão compactador com mais de 10 anos de uso.

Até 2013, a coleta convencional atendia 100% da população diariamente, mas a partir de 2014 a frequência passou a ser de 2 a 3 vezes na semana. No Distrito de Ribeirão Bonito a coleta é feita uma vez na semana. Em fotos apresentadas em Lucianópolis (2012), é possível ver que os funcionários da coleta não utilizam uniformes e nem adequados EPI's (Equipamentos de proteção individual).

Até o ano de 2013, todos esses resíduos eram dispostos no aterro em valas do município, o qual era classificado como adequado (CETESB, 2015) e foi encerrado devido ao esgotamento de sua capacidade. Em 2014, entretanto, os resíduos começaram a ser dispostos no Aterro Sanitário da empresa CGR Guataparã em Piratininga, que fica a aproximadamente 52km do centro de Lucianópolis. Tal aterro recebe nota 10 no IQR desde 2011 (CETESB, 2015).

A limpeza pública engloba os serviços de varrição de vias, praças e canteiros e o serviço de poda de árvores. Atuam nesse setor 05 funcionários, 03 na varrição, 02 na poda e coleta de galhos além de um motorista. Os resíduos de varrição seguem o mesmo destino dos RDO, mas os resíduos de poda são coletados por um trator acoplado com carroceria, que transporta os resíduos de poda até o Aterro em Valas do Município, onde são triturados e enterrados.

A geração de RSU em 2012, segundo dados da prefeitura municipal, ficou em torno de 2,74 toneladas por dia, sendo 0,45 toneladas originárias de estabelecimentos comerciais e 0,8 toneladas originárias de limpeza pública. Resultando em uma geração anual de aproximadamente 1.000 toneladas. A estimativa da geração desses resíduos foi calculada pela prefeitura através da quantidade diária de veículos coletores e suas capacidades. Já os dados de Brasil (2016), mostram que no mesmo ano (2012) foram coletados, no total (RDO+RPU) 700 toneladas. Para os anos seguintes, Brasil (2016) mostra um quantitativo coletado de 705 e 903 toneladas nos anos de 2013 e 2014 respectivamente. É interessante ressaltar que em 2014 houve a mudança de disposição final para um aterro particular, assim tem-se esses dados como mais confiáveis. Nota-se ainda que esses dados são mais próximos ao valor estipulado pela prefeitura no âmbito da elaboração do PMGIRS (ano de 2012) de aproximadamente 1000 toneladas ano.

Para estudo da caracterização gravimétrica dos RSU gerados no município, foi utilizada a metodologia de quarteamento elaborada por alunos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Lins - UNILINS e avaliada por professores. Tal estudo foi

realizado entre os meses de maio a junho de 2012 e obteve-se os seguintes valores médios: 72% de matéria orgânica, 14% plásticos, 12% papéis e 2% outros.

A prefeitura cobra a taxa de limpeza pública, que incide sobre o mesmo boleto do IPTU, cujo valor é variável dependendo do fator “testado”, conforme previsto anualmente no Decreto 1.673/2012 – Dispõe sobre as despesas apuradas no exercício de 2011, para a cobrança da Taxa de Limpeza Pública.

O município apresenta despesa com manejo de RSU de R\$ 74,23 por habitante urbano, totalizando uma despesa de R\$ 152.235 ao ano. Como arrecada, com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU, cerca de R\$23.875 no ano, possui um percentual de autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU de 19,68%. Mais dados financeiros sobre a gestão de resíduos são expressos na Tabela 35 (APÊNDICE B).

De acordo com o PMGIRS que data de 2012, o município não executava coleta seletiva de materiais recicláveis, a qual era desempenhada apenas por dois catadores que atuavam de maneira independente e informal. Mas dados de Brasil (2015) mostram que a coleta seletiva foi implantada atendendo 50% da população urbana e que 48 toneladas foram recuperadas.

Diante do exposto, a Tabela 15 traz a pontuação do município de Lucianópolis no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 15: Pontuação de Lucianópolis nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	0,5	4,5
Sustentabilidade financeira	0,5	Coleta seletiva	0,5	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	1	
		Limpeza pública	0,5	
		3R's	0	

5.2.4 Presidente Alves

Presidente Alves é um município do interior paulista com população de 4.073 habitantes, densidade demográfica 14,18 hab./km², grau de urbanização 85,32, (SEADE, 2014) que apresenta taxa geométrica de crescimento anual da população de 2010 a 2016 de

-0,3% ao ano (SEADE, 2016). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Presidente Alves foi elaborado pela própria equipe da prefeitura no ano de 2015 e está disponibilizado na internet (Tabela 34 - APÊNDICE A).

Os RDO e os resíduos de comércios e serviços são coletados pela coleta convencional porta a porta da prefeitura, que atende toda a área urbana do município diariamente e três vezes na semana o distrito Guaricanga. No Assentamento Palmares que fica próximo ao distrito de Guaricanga a prefeitura mantém uma caçamba para acondicionamento dos resíduos domiciliares que são coletados uma vez por semana. Já nos demais bairros rurais não há coleta (PRESIDENTE ALVES, 2015).

O acondicionamento dos RDO em Presidente Alves difere um pouco do que é encontrado nos outros municípios, além do acondicionamento em sacos e sacolas, neste município é comum o uso de baldes. Na coleta desses resíduos são utilizados 2 caminhões compactadores - 1 com até 5 anos de uso e outro com mais de 10 anos – e duas equipes de trabalho, sendo a equipe que realiza a coleta na sede do município formada por 1 motorista e 4 coletores e a equipe que realiza a coleta no distrito de Guaricanga formada por 1 motorista e 3 coletores (PRESIDENTE ALVES, 2015).

Os dados de quantidades coletadas no município são um pouco incongruentes. Segundo PMGIRS (2015), são coletados pela prefeitura municipal, cerca de 2 toneladas por dia a partir da coleta convencional, ou seja 730 toneladas em um ano. Tais resíduos são dispostos no aterro em valas do município. Suas notas de IQR – Valas são relativamente boas, todas classificando o aterro como adequado (CETESB, 2015). Ainda assim segundo o PMGIRS (2015), frequentemente são encontrados urubus no local e não possui monitoramento de águas subterrâneas (CETESB, 2015). Sua vida útil é maior que 5 anos (CETESB, 2015).

A gravimetria dos RDO do município foi realizada de maneira precária. Quando os sacos com resíduos sólidos chegavam ao aterro um funcionário escolhia alguns deles, de forma diversificada, os quais seriam abertos e despejados em um reservatório de 200 litros até encher. Os resíduos do reservatório foram pesados e então caracterizados. E assim se

obteve as porcentagens de materiais que o compunham: 50% matéria orgânica; 37% de recicláveis e 12% outro.

Segundo o plano, estima-se que são coletadas aproximadamente 2 toneladas por semana de resíduos na execução dos serviços de poda e capina e varrição. A varrição abrange todas as ruas da cidade, e é desempenhada por 8 garis munidos de carrinhos para armazenar os resíduos, para depois serem transferidos para um trator com carreta, que os dispõe em uma erosão localizada em estrada dentro de uma propriedade particular, fora da área urbana do município. Os resíduos, provenientes das podas de árvores, são coletados diariamente, exceto nos finais de semana, por 2 funcionários com trator e carreta (PRESIDENTE ALVES, 2015).

No município existe sistema de a coleta seletiva porta a porta de materiais recicláveis, a qual ocorre em alguns bairros e no centro da cidade 2 vezes na semana, contemplando cerca de 1.000 habitantes (BRASIL, 2014). Coletou-se de 2011 a 2015, em média, cerca de 45 toneladas/ano (BRASIL, 2016). Na Tabela 35 (APÊNDICE B) são apresentados dados do SNIS sobre coleta seletiva. Não se sabe informar ao certo se a mesma é desempenhada pela prefeitura ou se por uma cooperativa de catadores, pois há divergências entre dados do PMGRIS e do SNIS. Os resíduos coletados são enviados ao centro de triagem, onde 3 catadores realizam a triagem do material, sua prensagem e venda. Esse centro de triagem foi instalado num antigo matadouro e se encontra em péssimas condições. Além do galpão a prefeitura fornece apoio social e cesta básica para os catadores.

A prefeitura incentiva a coleta seletiva através de panfleto educativo, com orientações para a separação correta dos resíduos recicláveis e dias e horários que a coleta seletiva é realizada.

Em Presidente Alves é cobrada uma taxa para o manejo de resíduos sólidos, incidente no mesmo boleto do IPTU. De acordo com o PMGRIS em 2013 o gasto com limpeza pública foi de R\$ 617.134,15, bem superiores aos gastos de R\$65.000 calculado através da média de dados de 2010 a 2015 do SNIS e muito superior ao total arrecadado de R\$27.365, apresentado na Tabela 35 (APÊNDICE B).

O município possui uma Diretoria de Meio Ambiente que é responsável por fiscalizar o manejo de resíduos sólidos. E ficou na 307ª posição do Ranking Município Verde em 2014 (SÃO PAULO, 2014b) e, em 2012, a nota igual 8 no IGR (SÃO PAULO, 2012b). Diante do

exposto, a Tabela 16 traz a pontuação do município de Presidente Alves no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 16: Pontuação de Presidente Alves nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	0,5	5
Sustentabilidade financeira	0,5	Coleta seletiva	0,5	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0,5	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	0,5	
		Limpeza pública	0,5	
		3R's	0,5	

5.2.5 Taciba

O município de Taciba localizado no Oeste Paulista, possui área de 607,31 km², uma população de 5.851 habitantes (SEADE, 2014), resultando em uma densidade demográfica de 9,63 hab./km² e grau de urbanização de 86,17% (SEADE, 2014). A população do município vem crescendo a uma taxa de 0,6% ao ano de 2010 a 2016. Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O município está na 426^a posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 6,00 (CETESB, 2012). Seu PMGIRS está disponível no site do Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema (CIVAP) e é muito fácil de ser encontrado através de uma simples busca na internet (Tabela 34 - APÊNDICE A).

Seu PMGIRS foi elaborado no ano de 2013 para futuramente compor o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do CIVAP. Foi elaborado pelo consórcio em parceria com duas instituições de ensino. E contou com a participação popular através da criação de uma comissão para acompanhar a elaboração do plano, a qual era composta por representantes do poder público, sociedade civil, sindicatos, indústria e comércio, além de duas audiências públicas.

A administração pública direta é responsável pela coleta convencional pelo sistema porta a porta e recolhe conjuntamente, os RDO e os resíduos de estabelecimentos comerciais. Existe um caminhão para a coleta, que percorre a área urbana do município de segunda-feira a sexta-feira, recolhendo 7,03 ton./dia, ou seja, 1,21 kg/hab./dia (CIPAV, [s.d.]). Esse valor para a quantidade de RSU coletado foi obtido através da contabilização dos resíduos

recolhidos pela prefeitura em 7 dias em novembro de 2013, quando da elaboração do PMGIRS.

Como relatado no PMGIRS o quadro de funcionários para coleta convencional está “inchado”, pois conta com 07 coletores e 03 motoristas para um único caminhão e a falta de uniformes e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados para esses trabalhadores (CIPAV, [s.d.]). Em 2014 foi adquirido um novo caminhão compactador para a coleta. A Tabela 35 (APÊNDICE B) com dados do SNIS mostra, por outro lado, que não há esse excesso de funcionários, com uma taxa de 1,11 empregados na coleta a cada 1000 habitantes.

Não existe nenhuma iniciativa de coleta seletiva de materiais recicláveis por parte da administração pública. O que ocorre no município é a triagem dos resíduos feita por quatro catadores autônomos em um barracão no próprio aterro em valas. O RSU é despejado próximo à vala e então separa-se os recicláveis que posteriormente são levados para o barracão e triados (CIPAV, [s.d.]).

Na zona rural do município não há cobertura do serviço de coleta convencional de RDO. A maioria dos RDO é queimada e enterrada pelos moradores, apenas alguns deles levam esses resíduos até pontos dentro da zona urbana onde existe coleta convencional.

Os RPU provêm em grande parte dos serviços de varrição, lixeiras públicas (26 unidades) e poda e capina. Não há um roteiro para execução desses serviços que ocorrem conforme surge a necessidade. A varrição conta com 14 funcionários que coletam 1.500 kg/dia em 5.010 metros. A poda e capina geram os mesmos 1.500kg/dia. Para as duas atividades consta o mesmo caminhão disponível, cujo percurso é de 60km por coleta nos dois casos (CIPAV, [s.d.]). Devido à semelhança dos dados é colocado aqui uma ressalva sobre sua confiabilidade.

A quantidade de funcionários caiu bastante de 2011 (36 funcionários) para 2013 (22 funcionários) e para o ano seguinte houve um remanejamento dos funcionários que estavam concentrados na atividade de varrição. Ficando em 2014 da seguinte forma: 8 varredores, mais 8 coletores e motoristas, 3 capinadores e podadores, mais 2 trabalhadores em serviços administrativos, totalizando 21 funcionários envolvidos no serviço de manejo de RSU (SNIS, 2014)

Os RSU do município são dispostos no aterro em valas do município, licenciado pela CETESB. O PMGIRS em 2013 já indicava que o aterro possuía apenas mais 1 ano de vida útil e era sinalizado a possível participação de Taciba na destinação de RSU para a usina de incineração que o consócio pretendia construir. O aterro obteve IQR de 7,1 (CETESB, 2015), considerado adequado, porém menor do que os anos anteriores. Quanto a mecanismos de minimização de impacto o referido aterro em valas possui apenas controle de vetores.

Existe uma proposta de implantação de uma unidade de tratamento térmico de resíduos sólidos no âmbito do CIPAV, em Palmital - SP, que está a uma distância de 141 km de Taciba. Foi realizada uma licitação em 2011 e não se tem mais notícias até então.

De passivos ambientais o município possui o atual Aterro em Valas Municipal, que deve ser apresentado um Plano de Encerramento, e o antigo aterro em valas que não se sabe se foi recuperado ou não. Essa segunda área é mencionada no PMGIRS como um local que recebia os RSU antigamente, porém não consta como passivo ambiental e área contaminada em outro item do PMGIRS.

O município não possui legislação sobre os resíduos sólidos. Também não cobra nenhuma taxa relacionada ao sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos e nem possui controle de despesas geradas por esse setor. Os únicos dados financeiros constam apenas no SNIS, e são iguais a R\$ 238.000 com despesa com serviços de manejo de RSU, ou seja R\$ 45,88 *per capita* (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Ainda relacionado a gestão, existe um programa de educação ambiental para a coleta seletiva por meio de panfletos que tratam da importância da separação de recicláveis, mas ao mesmo tempo o município recolhe todos os resíduos misturados.

Dentro da Administração direta a Secretaria de Obras Públicas, Serviços Urbanos e Meio Ambiente é responsável pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no município, que tem tais atividades concentradas no departamento de Serviços Públicos e Meio Ambiente, como prevê a Lei Complementar n° 21 de 28 de novembro de 2005, que dispõe sobre a reorganização Administrativa da Prefeitura Municipal de Taciba (CIPAV, [s.d.]).

Diante do exposto, a Tabela 17 traz a pontuação do município de Taciba no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 17: Pontuação de Taciba nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	0,5	3,5
Sustentabilidade financeira	0	Coleta seletiva	0	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	0,5	
		Limpeza pública	1	
		3R's	0	

5.2.6 Iepê

Iepê é um município situado no Oeste paulista, que possui população de 7.739 habitantes, densidade demográfica de 13 hab./km², grau de urbanização de 90,7% (SEADE,2014) e taxa geométrica de crescimento anual da população de 0,38% ao ano (SEADE, 2016). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Iepê foi elaborado no âmbito do Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema (CIVAP), assim como o município de Taciba, no item anterior. O PMGIRS foi elaborado em meados de 2013 e está disponível no site do consórcio. Seu conteúdo é basicamente de diagnóstico, para posteriormente compor o plano intermunicipal do consórcio.

No município os resíduos sólidos domésticos (RDO) são coletados, pela administração direta, em conjunto com os resíduos de estabelecimentos comerciais e serviços e com os resíduos de serviços de limpeza pública (RPU). Totalizam cerca de 5,7 ton./dia de RSU, ou 170,10 t/mês (CIPAV, [s.d.]).

Os resíduos são acondicionados em sacos plásticos e dispostos na frente das residências perto do horário da coleta convencional porta-a-porta, que abrange 100% do município, diariamente no centro e três vezes por semana nos bairros. Para o serviço dispõe-se de um (01) caminhão compactador em bom estado, porém com mais de 18 anos de uso, um (01) motorista e três coletores. É destacada a falta de uniformes e EPI's (CIPAV, [s.d.]).

Para o serviço de varrição, possui equipe de 15 funcionários, que não possuem EPI's nem uniforme, 1 caminhão e 1 trator. Já os serviços de poda e capina são realizados após agendamento, quando são disponibilizados 4 funcionários e os mesmos veículos. A Tabela 35 (APÊNDICE B) apresenta alguns dados sobre os serviços de manejo de RSU, onde vê-se que o número de funcionários na coleta de RSU é de 0,54 para cada mil habitantes, gerando uma produtividade de 1,779,16 kg/empregado/dia.

Os RSU são dispostos no aterro em valas do município, a 7,2km da sede da prefeitura. Ele possui vida útil de menos de 2 anos e conta com cercamento. Nos anos de 2011 a 2013 se manteve no limiar da pontuação enquadrada como adequada (CETESB, 2015). Em 2014, uma nota de 5,1, considerado inadequado, foi obtida. E no ano seguinte, após melhorias nos quesitos: dimensões das valas, drenagem de águas pluviais, presença de moscas, odores, aves e animais; a pontuação subiu para 7,9, voltando a ser adequado (CETESB, 2014; 2015).

Em Iepê a coleta seletiva de materiais recicláveis ocorre por iniciativa de catadores autônomos, que coletam resíduos no sistema porta-a-porta e de pontos de entrega voluntária (PEV's) espalhados pela cidade, são quinze (15) PEV's no total. São em torno de 12 catadores (CIPAV, [s.d.]), munidos de carrinhos para coleta e uma Kombi, e quando a demanda é muito grande a prefeitura disponibiliza um caminhão. Assim, são coletadas em torno de 478 ton./ano e são efetivamente recuperadas cerca de 129 ton./ano (BRASIL, 2014). Desses, 60 toneladas são de papel e papelão, 33,5 de plásticos e 35,2 de metais (BRASIL, 2014). A triagem e o enfardamento são realizados em um barracão localizado na área do aterro sanitário, o qual é cedido pela prefeitura. Segundo (CIPAV, [s.d.]), a meta para implantar a cooperativa era até abril de 2014, mas segundo Brasil (2014) no referido ano o município ainda não contava com nenhuma cooperativa de catadores constituída.

O município cobra uma taxa de coleta e remoção de resíduos sólidos, que incide no IPTU. Dados do PMGIRS mostram que em 2012 foram arrecadados aproximadamente R\$ 95 mil, com a cobrança, dos R\$ 250mil de receita prevista, isso devido a inadimplência e descontos oferecidos aos contribuintes em caso de pagamento à vista (CIPAV, [s.d.]). Já a Tabela 35 (APÊNDICE B) aponta valores melhores, com uma média de receita arrecadada de R\$136.082 entre 2010 e 2015. Os gastos totais são em torno de R\$125.174.

O município está na 329ª posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b). Possui a Lei Municipal nº 320/2009, que dispõe sobre a instituição da educação

ambiental no ensino público municipal; a Lei nº 321/2009 que cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente.

Diante do exposto, a Tabela 18 traz a pontuação do município de Iepê no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 18: Pontuação de Iepê nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	0,5	4
Sustentabilidade financeira	0,5	Coleta seletiva	0,5	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	0,5	
		Limpeza pública	0,5	
		3R's	0	

5.2.7 Guatapar

Guatapar é um município de 7.155 habitantes (SEADE, 2014), situado na região nordeste do Estado de São Paulo (GUARAPARÁ, 2014). Seu grau de urbanizao era de 76,41% em 2014, com 17,29 hab./km² e taxa geométrica de crescimento anual da populao de 0,68% ao ano de 2010/2016 (SEADE, 2016). Essas informaçoes e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Guatapar foi elaborado pela empresa “Novaes Engenharia e Construoes Ltda. – EPP” em 2014. O documento não estava disponível no site do município, porém, dois dias após a solicitao de acesso ao mesmo, através de formulário próprio disponibilizado no site da prefeitura, houve a resposta e envio do PMGIRS por e-mail (Tabela 34 - APÊNDICE A).

O município está na 309^a posio no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 7,6 (CETESB, 2012).

No município, é a administrao pública direta, por meio da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, quem executa os serviços de coleta e transporte dos RDO. São considerados como tal os oriundos de residências, estabelecimentos públicos e pequenos comércios. Em 2014, gerava-se uma média de 124,56 ton./mês de RDO, valor 14,9 % maior

do que o auferido no ano de 2010 (GUARAPARÁ, 2014). A geração *per capita* era de 0,575 kg/hab./dia (GUARAPARÁ, 2014).

Esse serviço cobre 100% da população municipal. Na zona urbana a coleta é realizada no sistema porta-a-porta 3 vezes na semana. Na zona rural, onde é constituída uma comunidade japonesa, é realizada duas vezes na semana, onde os resíduos são armazenados em grandes lixeiras coletivas. Para execução do serviço o caminhão de coleta segue o sentido do Norte ao Sul na Sede, e do Sul ao Norte na comunidade rural. Existem no município dois caminhões compactadores em bom estado de conservação, um deles serve apenas como reserva. Juntamente com o motorista do caminhão seguem 2 coletores (GUARAPARÁ, 2014). Dados do SNIS mostram a baixa média de taxa de empregados a cada mil habitantes (0,60) e sua alta produtividade 1.352,50 kg/empregado/dia (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Os resíduos da coleta regular do município são dispostos no aterro particular da empresa “CGR Guatapará – Centro de Gerenciamento de Resíduos Ltda.” que está localizado no próprio município. Um local de disposição final adequado que recebe resíduos de diversas cidade e em sua história sempre alcançou a nota máxima no IQR (CETESB, 2015). Sua vida útil é de mais 11 anos (GUARAPARÁ, 2014). Recentemente no local foi instalada uma usina para gerar energia a partir do biogás.

A limpeza pública também é realizada pela Secretaria de Obras e Serviços Públicos. Conta com dois (02) funcionários para o serviço de varrição de vias públicas e praças, os quais não utilizam uniforme nem EPI's, que trabalham de segunda-feira a sábado. Já na comunidade rural o serviço é feito uma vez por semana. A poda de árvores é feita pelos próprios moradores, após autorização da Secretaria de Obras e Serviços Públicos, que os orienta como proceder para realização do serviço. Os RPU são então recolhidos pela prefeitura e destinados em parte para disposição provisória em uma área não licenciada ao lado do antigo lixão, que está em recuperação, e outra parte é utilizada na produção de carvão ativado, por empresas.

Com relação aos gastos da gestão municipal com os serviços de manejo de RSU, os dados de (GUARAPARÁ, 2014) e SNIS, série histórica, diverge. Entretanto optou-se por adotar o segundo como base, pois apresenta uma série histórica (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Há a cobrança de Taxa de limpeza pública inserida no IPTU, a qual não arrecada o suficiente para tornar o sistema sustentável. Segundo Guarapar (2014) foram arrecadados R\$ 61.337,94 em 2013, e houveram 28,5% de inadimplentes. Já o cáculo da média dos dados do SNIS aponta que o município gasta R\$ 164.054 ao ano e arrecada R\$51.041, seu percentual de autossuficiência financeira com o manejo de RSU  de 30,94% (Tabela 35 - APÊNDICE B).

A educao ambiental é disciplinada pela Lei n 688/2011 de 29 de setembro de 2011, a qual institui a Política Municipal de Educao Ambiental, prevê programa de capacitao de professores e a implantao de programas de Educao Ambiental na rede municipal. Na rea de resíduos sólidos existe o programa jovem aprendiz, no qual são realizadas oficinas de reutilizao.

Diante do exposto, a Tabela 19 traz a pontuao do município de Guatapar no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 19: Pontuao de Guatapar nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	1	4,5
Sustentabilidade financeira	0,5	Coleta seletiva	0	
Participao social e transparência	0,5	Tratamento	0	
Instituioes sólidas e políticas proativas	0,5	Disposio	1	
		Limpeza pública	0,5	
		3R's	0	

5.2.8 Ilhabela

Ilhabela é um município insular localizado no litoral norte de São Paulo, muito visado como destino turístico. Possui 346km² de extensão, dos quais 85% ocupados pelo Parque Estadual de Ilhabela. Quase toda a populao de 30.431 habitantes (SEADE, 2014) do município vive em áreas urbanas, resultando em um grau de urbanizao de 99% (SEADE, 2014), exceto 1% que é composta de moradores de comunidades tradicionais. A densidade demográfica estava em 87,56 hab./km² em 2014 e a taxa anual de crescimento da populao nos anos de 2010 a 2016 foi de 1,9% ao ano (Seade, 2016). Essas informaçoes e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O PMGIRS de Ilhabela foi elaborado em 2013, por um consultor com o auxílio de uma equipe técnica multidisciplinar. O PMGRS já possui decreto regulamentador, porém não foi possível encontrá-lo na internet.

Por se tratar de um município turístico há uma grande sazonalidade na geração de resíduos sólidos urbanos e em sua composição. Os resíduos sólidos domésticos (RDO), por exemplo, são gerados fora de épocas de temporada, em torno de 28 ton./dia, já nos meses de janeiro, fevereiro, julho e dezembro, que são de alta temporada, a geração aumenta para 33,4 ton./dia, e nos três dias do período de réveillon chega a 240 toneladas (ILHABELA, 2013). Nos últimos anos a quantidade de RDO gerados vem aumentando e está próxima a 1kg/hab./dia, dos quais 38,2% composto por matéria orgânica, 40,2% de materiais recicláveis e 21,6% de rejeitos.

A coleta convencional dos RDO cobre 99,3% da população total do município e é desempenhada pela empresa Peralta Ambiental. Para a execução desse serviço o município foi dividido em cinco trechos, cada um com sua composição gravimétrica realizada e especificidades identificadas. A partir dessa divisão foram distribuídos os equipamentos utilizados na coleta, os dias, horários e frequência de sua realização. Ao todo a empresa conta com 4 caminhões compactadores, 1 caminhão com tração 4x4 (para locais de difícil acesso), 1 motorista e 2 coletores para cada caminhão, que dispõe de uniformes e EPI's e é realizada a pesagem rotineira do material coletado por meio de balança. O PMGRS traz duas observações sobre a coleta convencional:

- Há dificuldade de se transitar pela cidade com o caminhão em períodos de alta temporada, pois a única via que dá acesso aos bairros é a Rodovia SP 131, muito movimentada nesses períodos. Assim, o PMGRS indica que seja implantada a coleta noturna nesses trechos, como observa-se que foi modificado no ano de 2014.
- A coleta de RDO é eficiente, de forma que não existem reclamações dos moradores quanto a acumulação de resíduos em locais inadequados.

A coleta seletiva de materiais recicláveis até 2012 era feita exclusivamente pela prefeitura em parceria com a Associação Centro de Triagem de Materiais Recicláveis de Ilhabela (CTR). Abrange 98,46% das residências na área urbana (Tabela 35 - APÊNDICE B).

De acordo com o PMGIRS houveram sucessivos avanços no aumento do total coletado de 2009 até 2012 quando alcançou em torno de 90 ton./mês, ou, 0,1kg/hab./dia (ILHABELA, 2013). Mesmo assim esse valor ainda era pouco mais de 3,9% do total de material coletado em relação à quantidade total de RSU coletado (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Os valores declarados no SNIS apesar de serem diferentes, também apontam um crescimento até 2012 quando o valor foi de 1.500 ton./ano, porém retrata um decréscimo em 2014, quando foi apontada adição da participação de empresa contratada no serviço, assumindo um valor de 1.300 ton./ano.

Para (ILHABELA, 2013), o aumento da quantidade de materiais coletados seletivamente ocorrido, até 2012, se deu por diversos fatores, são eles:

- A reforma do Centro de Triagem;
- O aumento da frota de caminhões e de pessoal para a coleta;
- O projeto de educação ambiental “Projeto CASA a CASA”;
- E a inserção da disciplina de educação ambiental na grade curricular das escolas municipais.

A Associação CTR citada acima foi formalizada em 2001 (ILHABELA, 2013), sendo que hoje conta com 28 associados (BRASIL, 2014), possui espaço físico de 465m², 4 prensas, esteira de triagem, balança, elevador para fardos prensados, escritório, cozinha, almoxarifado, caminhões de coleta, motoristas, coletores, água e luz e coordenadora, disponibilizados pela Prefeitura (ILHABELA, 2013). A Prefeitura ainda realiza projetos de alfabetização e capacitação junto aos catadores associados.

O sistema da coleta seletiva segue o mesmo da coleta convencional, a divisão em cinco trechos, os quais têm suas características de coleta (dia, horário, frequência e caminhão) variando conforme peculiaridades do trecho. Sobre a infraestrutura, a coleta seletiva conta com:

- 02 caminhões compactadores para a coleta nos grandes geradores;
- 03 caminhões gaiola para o restante da cidade;
- 01 motorista e 02 coletores para cada caminhão;
- Uniformes e EPI's.

Uma peculiaridade desse município é a existência de comunidades tradicionais de acesso restrito, onde a coleta convencional e seletiva de RSU é feita, uma vez por semana, por alguns moradores locais, contratados pela prefeitura, que para isso se utilizam de seus próprios barcos, 7 no total.

Enquanto os resíduos da coleta seletiva são destinados para o Centro de Triagem da CTR, os RSU coletados pelo sistema convencional são encaminhados para uma área de transbordo, localizada no Antigo Vazadouro de Lixo que foi recuperado, com capacidade para receber duas carretas de 30 toneladas simultaneamente. E em seguida são encaminhados, pela mesma empresa responsável pela coleta, para o Aterro Sanitário da empresa Engep em Jambeiro a 90km de Ilhabela. Para isso, a empresa cobra R\$ 131,19 a tonelada. No ano em que o PMGIRS foi elaborado os RSU eram destinados ao Aterro Sanitário da empresa Resicontrol em Tremembé, a aproximadamente 160km, assim o plano já indicava que a mudança iria ocorrer.

Em 2012, a Prefeitura de Ilhabela havia assinado o Protocolo de Intenções para formalização do Consócio Interfederativo para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Litoral Norte Paulista, mas de acordo com o preenchimento dos dados do SNIS nos dados posteriores a iniciativa não se concretizou.

Os RPU do município provêm principalmente da varrição de logradouros e praias, poda e capina e limpeza de valas. Esses serviços são executados por equipes da Prefeitura Municipal que obedecem a roteiros preestabelecidos de acordo com as características do local do serviço e de maneira preventiva no caso das valas. Por se tratar de um município turístico a alta periodicidade desses serviços é de extrema importância para manter o município atraente para os turistas. O município apresenta 0,94 empregados/1000 habitantes, enquanto a taxa de varredores é de 3,14 empregados/1000 habitantes (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Os resíduos de poda e capina coletados são depositados em uma área específica no Antigo Vazadouro de Lixo, sem que haja nenhum tipo de tratamento. Além dos resíduos provenientes da poda e capina realizada pela Prefeitura, o local ainda recebe resíduos de particulares, gerando assim o acúmulo de grande passivo ambiental que por diversas vezes originam grandes incêndios. Em 2011 o local recebia por mês cerca de 100 toneladas de resíduos de poda e capina (ILHABELA, 2013). A solução buscada estava sendo a taxação dos grandes geradores e realização de parcerias público privadas.

Ilhabela cobra pelos serviços de manejo de RSU através de uma tarifa embutida no Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), arrecadando anualmente cerca de R\$ 3 milhões por ano. A tarifa varia conforme o tipo de resíduo e o tamanho do imóvel. Por exemplo, para os RDO, os imóveis residenciais com até 50m² pagam R\$ 53,25 e acima de 50m² pagam R\$ 1,20 por m².

Sobre os dados financeiros sobre a gestão de RSU no município. É interessante notar que a despesa total com o serviço de coleta de RSU aumentou consideravelmente após 2013, quando foi implantada a coleta de RDO privada (Tabela 35 - APÊNDICE B). E que o município gasta R\$5.328.727 ao ano e arrecada metade R\$ 2.740.789 ao ano.

O município está na 436^a posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 7,90 (CETESB, 2012) IQR 10 (CETESB, 2015)

Como apontado no PMGRIS, Ilhabela possui diversas Leis a respeito dos resíduos sólidos urbanos, porém todas elas são anteriores à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Então o município é carente de uma legislação municipal sobre resíduos sólidos embasada na lei Nacional. As leis existentes no município até 2013 são as seguintes:

- Lei nº 501/1993 – Dispõe sobre a Coleta Seletiva de Lixo Hospitalar e Domiciliar.
- Lei nº 154/2002 - Dispõe Sobre a Coleta de Resíduos Sólidos de Grandes Geradores para a Redução de Incômodos à População, Prolongamento da Vida Útil do Aterro Municipal de Resíduos Sólidos e Melhoria de Potencial de Reciclagem do Material Coletado.
- Lei nº 368/2005 - Dispõe sobre o Transporte de Entulho de Obras e Resíduos de Podas de Árvores e Limpeza de Jardins no Município da Estância Balneária de Ilhabela.
- Lei nº 472/2007 - Dispõe sobre a Obrigatoriedade de Separação do Lixo Reciclável pelos Órgãos Públicos, Empresas Públicas e Concessionárias de Serviço Público.
- Lei nº 554/2007 – Dispõe sobre Obrigar as Empresas de Ônibus de Transporte Coletivo e os Veículos de Transporte Alternativo a Colocar no seu Interior Recipientes para Coleta de Lixo.

- Lei nº 594/2008 - Autoriza o Executivo a Promover Programa para Educação Ambiental Denominado “Lixo Que Não É Lixo” nas Escolas da Rede Municipal de Ensino e dá outras Providências.
- Lei nº 568/2008 - dispõe sobre a Utilização de Sacolas e Sacos Ecológicos pelos Estabelecimentos Comerciais situados no Município da Estância Balneária de Ilhabela e dá outras Providências.
- Lei nº 743/2009 - dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental da Estância Balneária de Ilhabela.
- Lei nº 960/2012 – Institui no Âmbito do Município, o “Movimento Recicla Ilhabela”.

Diante do exposto, a Tabela 20 traz a pontuação do município de Ilhabela no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 20: Pontuação de Ilhabela nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	1	Coleta regular	1	8
Sustentabilidade financeira	0,5	Coleta seletiva	1	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0,5	
Instituições sólidas e políticas proativas	1	Disposição	1	
		Limpeza pública	1	
		3R's	0,5	

5.2.9 Laranjal Paulista

Cidade do interior de São Paulo situada na latitude 23°02'59" sul e na longitude 47°50'12" oeste, abriga uma população de 26.307 (SEADE, 2014). Apresenta densidade demográfica de 68,5 hab./km², grau de urbanização de 89,97% e taxa geométrica de crescimento anual da população igual a 1,03% ao ano de 2010/2016 (SEADE, 2016). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O município está na 113ª posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 7,5 (CETESB, 2012). O PMGIRS, datado de 2014, foi elaborado pela própria Prefeitura Municipal e é facilmente encontrado em uma busca simples na internet.

Diariamente, são coletados e transportados, em média, 19,7 toneladas de RSU no município, resultando em uma produção média *per capita* de 0,75 kg/dia se considerada a população estimada para o ano de 2014. Considerando o ano todo, esse valor é de cerca de 7.200 toneladas. No ano de 2015, de acordo com dados do SNIS o valor foi de 9 mil toneladas (BRASIL, 2015).

A coleta regular porta-a-porta é desempenhada pela prefeitura, com uma rotina de trabalho bem organizada e itinerários pré-estabelecidos. São coletados resíduos originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e residenciais, desde que acondicionados em recipientes de até 100 litros. Para a atividade são utilizados três (03) caminhões compactadores – dois com até 5 anos (BRASIL, 2014) -, com um motorista (01) e três (03) coletores cada, que realizam quatro (04) viagens por dia. Cerca de 70% da população é atendida com frequência de 2 ou 3 vezes na semana e 30% diariamente. Em 2015, aumentou para 80% com frequência 2 ou 3 vezes na semana, já a coleta diária caiu para 15% da população, os outros 5% são atendidos 1 vez por semana (BRASIL,2015).

Quando o caminhão compactador da coleta regular completa sua carga, segue então para estação de transbordo, localizado dentro da área do antigo aterro da prefeitura, que foi encerrado no ano de 2009 e atualmente passar por estudos para seu encerramento, a cerca de 7 Km do centro da cidade. No local os resíduos são colocados em caçambas de grande porte à espera do caminhão da empresa Proativa Brasil que os transportará até o aterro sanitário particular, no município Iperó/SP, distante aproximadamente 60 km do município de Laranjal. O município dispõe os resíduos nesse aterro desde 2013 que na média se manteve com nota 9,5 no IQR (CETESB, 2015). O valor do serviço de transbordo estava em torno de R\$ 75 em 2014 segundo SNIS.

Os serviços de limpeza pública também são realizados diretamente pela administração municipal, recolhendo um total de 500 toneladas de RPU por ano (BRASIL, 2014). A varrição das vias e logradouros públicos é executada diariamente de segunda-feira a sábado, por 21 funcionários de acordo com (LARANJAL PAULISTA, 2014) e 11 de acordo com Brasil (2014). Os varredores são alocados em duplas e contam com carrinho de Lutocar e sacos plásticos de 100 litros na cor verde. Após cheios os sacos são colocados em pontos estratégicos para serem recolhidos em no máximo 12 horas. Mensalmente é gerado pela prefeitura um boletim de controle com a compilação das informações diárias do serviço.

O serviço de capina segue uma programação para que atenda todas as vias do município e também é realizado mediante solicitação do munícipe. É realizada capina manual e capina mecanizada. São 14 funcionários divididos em 6 equipes para dar conta do trabalho. Após a conclusão do serviço, o resíduo é coletado por um caminhão basculante e disposto em uma área de bota-fora.

Dados do Brasil, 2015, mostram que naquele ano a prefeitura iniciou a cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos através de uma taxa específica no IPTU, mas não aponta valores arrecadados. De acordo com dados do SNIS a despesa total com serviços de manejo de RSU é de R\$ 1.804.537 ao ano, em média.

A coleta seletiva de materiais recicláveis é realizada porta-a-porta, diariamente no centro e uma vez por semana em cada bairro, atendendo 12 mil habitantes urbanos (BRASIL, 2015). Não há um horário fixo para duração da coleta, apenas para seu início, se estendendo o cumprimento da tarefa programada para o dia. No ano de 2014 foram coletadas 514,4 toneladas segundo Brasil (2014) e em 2015 foram 600 toneladas (BRASIL, 2016). Os materiais coletados são então enviados para a cooperativa de catadores de materiais recicláveis denominada CORELPA (Cooperativa de Reciclagem de Laranjal Paulista) que conta com 15 associados e é responsável pelo processo de triagem, enfardamento e venda do material. Os dados sobre a coleta seletiva do SNIS mostram que são recuperadas 13,43 kg/hab. urb./ano e a taxa de cobertura do serviço é de 63,28% (Tabela 35 - APÊNDICE B).

A prefeitura criou o Programa de Incentivo a Coleta, que visa promover a separação correta dos resíduos através de campanhas de mobilização e educação ambiental. Além de criar mecanismos para seu desenvolvimento pessoal dos catadores e de suas famílias e atrair empresas parceiras.

Secretaria de Meio ambiente cuida das áreas verdes, incluindo os serviços de poda e roçada nesses locais e da reciclagem. Enquanto que a Secretaria de Serviços Públicos cuida dos serviços de coleta regular de RDO e varrição.

Diante do exposto, a Tabela 21 traz a pontuação do município de Laranjal Paulista no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 21: Pontuação de Laranjal Paulista nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	1	Coleta regular	1	6,5
Sustentabilidade financeira	0,5	Coleta seletiva	0,5	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0,5	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	0,5	
		Limpeza pública	1	
		3R's	0,5	

5.2.10 Pontal

O município de Pontal está localizado no noroeste do Estado de São Paulo, possui 44.239 habitantes, número crescente de acordo com a taxa de crescimento anual da população de 2,46 % a.a. (SEADE, 2014). Possui uma extensão territorial de 356,320 km², densidade demográfica de 124,16 hab./km² e grau de urbanização de 98% (SEADE, 2014). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O PMGIRS de Pontal não foi encontrado na internet, sendo necessário solicitar o documento através do portal da transparência *e-SIC* (Serviço de Informação ao Cidadão). Após quase dois meses veio a resposta por e-mail com instruções para encontrar o documento no próprio portal da transparência. No SNIS o município possui apenas informações sobre resíduos sólidos referentes ao ano de 2015.

O município está na 433ª posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 6,2 (CETESB, 2012).

A empresa ENGEBRAX - Saneamento e Tecnologia Ambiental LTDA foi a responsável pela elaboração do PMGIRS, que ocorreu no ano de 2014. Os serviços relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) no município são

majoritariamente executados por empresas contratadas. A Audiência pública requerida para completar o processo de elaboração do plano foi realizada com 21 presentes.

A coleta convencional dos resíduos sólidos domiciliares incorpora também os resíduos de comércio e serviços e fica a cargo da empresa Estre SPI Ambiental S/A, cabendo aqui destacar que não se trata da Estre Ambiental S/A, sendo empresas diferentes com nomes muito parecidos. O serviço abrange 100% da população urbana do município e 40% da rural, e acontece com frequência diária na região central e em dias alternados nos bairros, nos períodos diurno, vespertino e noturno. No serviço operam 02 caminhões, que percorrem 2.400 km/mês, mais 02 motoristas, 08 coletores e 01 pessoa no setor administrativo.

No município de Pontal a população armazena os RDO em sacos plásticos e os resíduos comerciais são armazenados em tambores. Poucas residências possuem lixeiras apropriadas (PONTAL, 2015)

Estima-se que sejam coletadas no município cerca de 0,5 kg/hab./dia de RSU, tendo como referência o ano de 2014 (PONTAL, 2015). Dados de Brasil (2015) mostrou a que o peso coletado de RSU foi de 8.136 toneladas naquele ano. A composição gravimétrica dos RDO é de 51,4% de matéria orgânica e 31,9% de recicláveis.

Os recolhidos pela coleta convencional são encaminhados para disposição final no Aterro Sanitário Particular - Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) no município de Guatapará, a 79 km de distância. Pertencente ao grupo Geo Vision SAE, desde 2011, esse aterro vem recebendo nota 10 no IQR divulgado pela Cetesb. Recentemente no local foi instalada a primeira usina do interior paulista a gerar energia a partir do biogás.

Os serviços de limpeza pública: varrição, poda e capina e limpeza geral, ficam a cargo de uma empresa terceirizada, a “Terra Plana Orlândia – Terraplenagem Pavimentação e Serviços de Limpeza LTDA”. Tais RSL coletados são dispostos no antigo lixão municipal, onde são queimados irregularmente. Estão disponíveis para a execução dos serviços:

- 24 varredores (17 da prefeitura e 07 da empresa);
- 06 coletores (03 da prefeitura e 03 da empresa);
- 16 motoristas (05 da prefeitura e 11 da empresa);
- 26 veículos (23 da prefeitura e 3 da empresa).

Existe um projeto no município, chamado “Projeto Cidade Limpa”, onde a prefeitura mobiliza seus funcionários para realizarem um mutirão de limpeza que percorre toda a cidade recolhendo os resíduos depositados nas ruas.

A coleta seletiva de materiais recicláveis no município ocorre apenas a partir da iniciativa de aproximadamente 10 catadores informais que desempenham esse serviço por conta própria.

A cobrança que a prefeitura realiza sobre os serviços de manejo de RSU é uma taxa simbólica de R\$ 1,00 no IPTU. Os únicos dados sobre finanças da gestão de RSU no município são os apresentados na Tabela 35 (APÊNDICE B) onde percebe-se alta incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas da prefeitura, com percentual de 15,2%. O gasto total com serviços de manejo de RSU é de R\$ 3.111.274.

No PMGIRS de Pontal é apresentado, em um anexo, o contrato firmado entre o município e a empresa Estre SPI Ambiental S/A, onde notam-se algumas incongruências:

- Primeiro que o mesmo traz dois nomes diferentes para se referir a empresa contratada: LEÃO AMBIENTAL S/A e ESTRE SPI AMBIENTAL S/A, ao se realizar uma pesquisa na internet identificou-se que ambas possuem o mesmo CNPJ CNPJ/MF sob nº 10.541.089/0001-57 e endereços.
- Segundo que no contrato estão determinados valores para a prestação de serviços de coleta, transbordo, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos, sendo que, segundo o PMGIRS não há transbordo de RSU no município.

Desta forma resolveu-se atribuir nota zero ao item “instituições sólidas e políticas proativas”. Diante do exposto, a Tabela 22 traz a pontuação do município de Pontal no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 22: Pontuação de Pontal nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	1	3,5
Sustentabilidade financeira	0	Coleta seletiva	0	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	0	Disposição	1	
		Limpeza pública	0,5	
		3R's	0	

5.2.11 Santo Anastácio

Santo Anastácio está localizado no oeste paulista (coordenadas: 21°50'18" S e 51°36'37" O). Ocupa uma área de 552,55 km² com 20.301 habitantes (SEADE, 2014) possui densidade demográfica de 36,74 hab./km²(SANTO ANASTÁCIO, [s.d.]), grau de urbanização 93,66% (SEADE, 2014) e taxa de crescimento populacional anual de -0,2 % ao ano (SEADE, 2016). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deste município foi obtido através do sistema e-SIC. Ele foi elaborado pela prefeitura, em meados de 2011, em parceria com uma empresa de consultoria. E regulamentado pela Lei municipal complementar nº85 de 18 de junho de 2014.

Um diferencial deste plano, que não foi percebido nos outros aqui estudados, é o comprometimento da administração pública com a melhoria da gestão de resíduos que o documento transparece. E a aplicação de questionários, no decorrer da elaboração do plano, para diagnosticar a percepção dos moradores sobre o tema. Já no SNIS não possui muitas informações.

Em Santo Anastácio, no ano de 2011, a geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares (RDO) e de resíduos de estabelecimentos comerciais e de serviços era cerca de 0,720 kg /hab. dia, totalizando 356.400 kg/mês (SANTO ANASTÁCIO, [s.d.]). No ano de 2014 foram coletadas 5.565 toneladas de RDO (BRASIL, 2014).

Os resíduos sólidos domiciliares (RDO) e os resíduos de estabelecimentos comerciais e de serviços são coletados conjuntamente, no sistema porta-a-porta. Até 2013 era a administração pública direta que realizava o serviço, porém em 2014 foi uma empresa

privada. A coleta convencional ocorre diariamente e cobre aproximadamente 93% da área total da cidade. A prefeitura possui três (03) caminhões, apenas um deles com menos de cinco (05) anos, para cada caminhão há uma equipe de 01 motorista e 04 garis. Algumas observações feitas:

- difícil conscientização da importância de utilização dos EPI's (SANTO ANASTÁCIO, [s.d.]);
- cerca de 80% dos munícipes classificaram o serviço de coleta convencional como bom (SANTO ANASTÁCIO, [s.d.]);
- a meta de aquisição de outro caminhão compactador estipulada no PMGIRS não foi cumprida se cruzados os dados com o SNIS.

Tais resíduos são dispostos no aterro em valas do município, que desde 2013 se encontra no limiar de enquadramento adequado – nota 7,2 - segundo IQR calculado pela CETESB (2015). Isso porque, além de estar com sua vida útil se esgotando, opera de maneira irregular, com cobertura insuficiente dos resíduos, falta de capacitação técnica dos motoristas dos caminhões coletores, que depositam os resíduos em pontos distintos do aterro (SANTO ANASTÁCIO, [s.d.]) e drenagem e monitoramento de águas subterrâneas insuficientes (CETESB, 2014).

Até o ano de 2013, os serviços de varrição de logradouros, limpeza de praças e jardins, capina e pintura das guias de sarjetas eram terceirizados. E 38,10% da população considerava o serviço regular. A partir do ano de 2014 esses serviços passaram a ser realizados pela administração pública direta, assim como a recolha de resíduos de poda de árvores. Um grande problema com relação aos RPU é sua disposição final, que ocorre de maneira irregular no antigo lixão e em vários pontos da cidade. Em 2014, foram coletadas 87,4 toneladas de RPU. A Tabela 35 (APÊNDICE B) mostra dados médios do SNIS, onde se vê que taxa de capinadores em relação à população urbana é de apenas 0,03 empregados a cada mil habitantes.

Não há no município coleta seletiva de resíduos recicláveis. No PMGIRS consta a intenção da Administração Pública em estabelecer o serviço até o ano de 2014. Foi até elaborado um projeto para obtenção de recursos financeiros para tal finalidade que seria apresentado ao Ministério Público Federal. Não se sabe dizer o que ocorreu, apenas que nos dados de Brasil (2014) consta que o município continua não realizando coleta seletiva e ainda a situação piorou, pois, os programas de auxílio a catadores de materiais recicláveis

foi interrompido. Segundo (DIENIFER *et al.*, 2014) no município existem catadores informais e também atravessadores que trabalham de forma independente da prefeitura.

A prefeitura não cobra pelos serviços de manejo de RSU. A Tabela 35 (APÊNDICE B) apresenta alguns dados de gastos com o gerenciamento de RSU em Santo Anastácio, que mostra que os gastos são regulares, se comparados aos outros municípios da faixa 2.

O município está na 157ª posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 6,5 (CETESB, 2012).

Diante do exposto, a Tabela 23 traz a pontuação do município de Santo Anastácio no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. A qual indica que o comprometimento empregado ao consultar a população quando da elaboração do PMGIRS foi algo pontual.

Tabela 23: Pontuação de Santo Anastácio nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	1	4
Sustentabilidade financeira	0,5	Coleta seletiva	0	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	0,5	
		Limpeza pública	0,5	
		3R's	0	

5.2.12 Américo Brasiliense

Localizado na região norte do Estado de São Paulo, às coordenadas 21°43'32" de latitude sul e 48°06'04" de longitude oeste (ENGEORPS MAUBERTEC, 2015), Américo Brasiliense apresenta população de 36.861 habitantes, densidade demográfica equivalente a 300,32 hab./km², grau de urbanização de 99,24% (SEADE, 2014) e taxa geométrica de crescimento anual da população de 1,68% ao ano, projetado de 2010 a 2016 (SEADE, 2016). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O PMGIRS de Américo Brasiliense está inserido no PMSB do município, mas não contempla todos os itens mínimos do art. 19 da PNRS. O Plano foi elaborado em 2015, por meio do consórcio Engecorps Maubertec que contempla municípios da UGRHI 9 (Mogi Guaçu). Foi facilmente encontrado por meio de uma pesquisa simples na internet.

No município, a coleta dos RDO é desempenhada por uma empresa terceirizada, denominada “Leão Ambiental S/A”. Ela ocorre regularmente, por meio do sistema porta a porta, no período diurno e noturno, obedecendo um itinerário pré-estabelecido e atende 99% da população do município, sendo que 97,3% da população urbana é atendida com frequência de 2 a 3 vezes na semana e o restante diariamente (BRASIL, 2014). Segundo Brasil (2015) foi 80% com frequência 2 a 3 vezes na semana, 15% diariamente e 5% uma vez na semana. Na zona rural, não há coleta de RDO, segundo (ENGEORPS MAUBERTEC, 2015), porque domicílios são dispersos e distantes uns dos outros. Assim os moradores da zona rural costumam enterrar seus resíduos.

São disponibilizados para a coleta regular dois (02) caminhões compactadores, com adquiridos entre 6 a 10 anos (BRASIL, 2014), que após cheios seguem até a área de transbordo no município de Araraquara – SP, onde são pesados e transferem os RDO em caçambas rodoviárias.

Por meio desse sistema são coletados no município, em média, 561 toneladas de RDO por mês, tendo como referência o ano de 2012. Em 2010, foram coletadas 6.720 toneladas de RDO. Aproximadamente 66% desses resíduos são matéria orgânica, 26% materiais recicláveis e 6,6% rejeitos, como apontou a caracterização física realizada a partir de resíduos coletados em três (03) bairros da cidade durante um dia no mês de setembro de 2011 ((ENGEORPS MAUBERTEC, 2015).

Tais RDO são então encaminhados para a disposição final no aterro sanitário – CGR Guatapará - da empresa Estre Ambiental, que obteve as notas máximas (10) de IQR nos últimos anos (CETESB, 2015). O transporte dos RDO da área de transbordo até o aterro sanitário, que fica a uma distância de cerca de 46km (BRASIL, 2014), é feita pela empresa Sertan - Sertãozinho Transportes e Serviços Ltda. (ENGEORPS MAUBERTEC, 2015).

Acerca dos resíduos sólidos originários dos serviços de limpeza pública, no ano de 2010 foram coletadas 480 toneladas (BRASIL, 2010b), e a partir daquele ano, os RDO e RPU passaram a ser coletados conjuntamente, portanto os valores não foram mais auferidos separadamente. Assim, os dados mais recentes do SNIS, de 2014, apontam um quantitativo para a coleta total de RSU igual a 7.140 toneladas.

No município os serviços de varrição, poda, capina, limpeza de terrenos públicos, limpeza e retirada de resíduos volumosos, são enquadrados em limpeza pública. Sendo

realizados pela administração direta por meio do Departamento de Planejamento, Obras e Serviços e por uma empresa terceirizada denominada “Ambiental Sudeste Controle de Pragas”. No PMGIRS não está determinada a divisão dos serviços, menciona apenas que é feito durante os dias úteis e conforme demanda. Os RPU são encaminhados para o mesmo aterro que os RDO. Na Tabela 35 (APÊNDICE B) é possível conferir a baixa taxa de empregados na coleta de RSU em relação à população urbana (0,21 kg/hab. urb./dia).

No município não há coleta seletiva porta a porta de materiais recicláveis. Esses resíduos são coletados apenas por meio de um (01) ecoponto e por iniciativa de catadores individuais. Dados do SNIS mostram que existiu coleta seletiva por meio de catadores organizados 2013.

A cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos em Américo Brasiliense ocorre através de uma taxa específica no boleto de IPTU, por muitos anos foi no boleto de água. A situação financeira do município é confortável, haja vista sua receita autossuficiência financeira com o manejo de RSU de 65,88% (Tabela 35 - APÊNDICE B).

De acordo com a leitura do PMGIRS, a gestão da área de resíduos sólidos urbanos em Américo Brasiliense, fica a cargo do Departamento de Água, Esgoto e Meio Ambiente (DAEMA), que gerencia os contratos de coleta regular de RDO e do Departamento de Planejamento, Obras e Serviços, que é responsável pela limpeza pública.

O município está na 591ª posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 7,6 (CETESB, 2012). Diante do exposto, a Tabela 24 traz a pontuação do município de Américo Brasiliense no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 24: Pontuação de Américo Brasiliense nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	1	5,5
Sustentabilidade financeira	1	Coleta seletiva	0	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	1	
		Limpeza pública	1	
		3R's	0	

5.2.13 Angatuba

Angatuba possui população de 23.122 habitantes, densidade demográfica de 22,49 hab./km² e grau de urbanização de 73,05% (SEADE, 2014). Sua população cresceu em uma taxa geométrica de 1,03% a.a. de 2010/2016 (SEADE, 2016). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Angatuba data de 2012 e integra o Plano Municipal de Saneamento Básico. Foi elaborado por uma consultoria com a participação de especialistas da prefeitura. Durante sua construção ocorreram 4 reuniões para discussão, implantação e aprovação do plano, onde estiveram presentes representantes de órgãos municipais, secretários municipais, vereadores, representantes de empresas e da sociedade. Posteriormente houve uma audiência pública (ANGATUBA, 2012).

Rotineiramente, não há pesagem dos resíduos coletados no município, apenas dos recicláveis que são vendidos após a triagem. Uma estimativa foi feita quando da realização do PMGIRS em 2012 e no SNIS, no geral, esses dados se repetem de 2012 a 2015. Verificou-se que em Angatuba são recolhidos aproximadamente 243 ton./mês de RSU. Segundo cálculo demonstrado em (ANGATUBA, 2012) a média diária de resíduos gerados *per capita*, em 2012, considerando apenas a população urbana (16 mil habitantes), era de 0,6 kg/hab./dia. Dos quantitativos citados, 168 toneladas são de RDO, oriundos da coleta convencional porta a porta executada pela própria administração pública direta. A coleta abrange todos os bairros da área urbana do município 3 vezes por semana, cabendo destacar que o grau de urbanização de Angatuba é de pouco mais de 70%, ou seja, cerca de 30% da população não é atendida pela coleta convencional. A coleta convencional é executada sem que haja um roteiro planejado. E é operada por 2 caminhões basculantes com mais de 10 anos de uso, composta por uma guarnição de 1 motorista e 2 coletores.

A análise gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos recolhidos pela coleta convencional apresentou, segundo dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura (2012), 90% de matéria orgânica, 6% de recicláveis e 4% de rejeito, mostrando a adesão dos munícipes à coleta seletiva (ANGATUBA, 2012).

Os RDO são então dispostos no Aterro em Valas Municipal que vinha de uma série histórica de boas notas no IQR (CETESB, 2015) até 2015 quando recebeu a nota 7,5, por

queda na qualidade das dimensões das valas, da drenagem das águas pluviais e queda de sua vida útil para menos de 2 anos (CETESB, 2015).

Dados de Brasil (2016) mostram que são coletadas 100,8 toneladas de RPU por ano, já (ANGATUBA, 2012) não contabiliza esse resíduo. O serviço de varrição também é realizado pela administração pública direta e segundo (ANGATUBA, 2012) é satisfatório. É executado diariamente no centro, em praças e vias principais (inclusive nos finais de semana), e em logradouros distribuídos em 4 setores dentro de um planejamento semanal. Outros locais recebem o serviço conforme a necessidade. São 12 funcionários alocados para a varrição, munidos de “vassourão”, pás, vassoura, carrinhos para armazenar os resíduos, chaves de abertura de ralos e enxada para limpeza de ralos. De acordo com as fotos apresentadas em (ANGATUBA, 2012) os funcionários não utilizam uniformes e EPI's adequados.

Os serviços de poda, capina e roçada contam com 08 servidores da prefeitura, que atendem o município conforme demanda dos munícipes e em 4 setores da área urbana, não sendo especificado a periodicidade do serviço nesses setores. Por mês, são coletadas cerca de 40 toneladas de resíduos verdes que ficam armazenados em uma área da prefeitura, para posteriormente serem trocados em olarias, que utilizam esses resíduos em seus fornos, por tijolos para o município. Em 2012 a prefeitura havia adquirido um triturador de galhos com recursos do FECOP e tinha planos para início de sua operacionalização, mas não se sabe se foram concretizados. A Tabela 35 (APÊNDICE B) apresenta dados de produtividade e empregados no sistema de manejo de RSU, onde apesar de ter apenas 0,49 empregados na coleta de RSU a cada mil habitantes urbanos, a produtividade não é tão elevada, chegando a 820,75 kg/empregado/dia, e ao mesmo tempo 22,48% dos RSU são coletados seletivamente. Assim, a massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis é de 41,23kg/hab. urb./ano.

Em Angatuba existe coleta seletiva com participação da associação de catadores desde 2006, quando surgiu por iniciativa da prefeitura, que reuniu ex-catadores que trabalhavam no lixão e realizou um intenso trabalho de educação ambiental, principalmente em escolas e através da fiscalização com orientação, para mudar os hábitos dos moradores e viabilizar a coleta seletiva com a separação adequada dos recicláveis. Os trabalhos de educação ambiental perduram até os dias atuais.

Portanto, a coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis em Angatuba é desempenhada no sistema porta a porta por uma associação de catadores com cerca de 20

membros, segundo Brasil (2016), em todos os bairros da cidade 2 vezes por semana. Utiliza 02 caminhões guarnecidos de 2 motoristas (servidores municipais) e 06 coletores da associação. A prefeitura fornece auxílio para a coleta seletiva através a infraestrutura, logística, treinamentos e pessoal administrativo.

Após coletados os resíduos seguem para uma central de reciclagem (CTR) de 925m² divididos em área de triagem, escritório, recepção, cozinha e refeitório, banheiros com chuveiros e vestiário. O local é equipado com 03 prensas, 01 esteira, 01 elevador de carga, balança manual, bags, contêineres, extintores de segurança, iluminação e ventilação natural.

Assim a coleta seletiva apresentava em 2012 (período de janeiro a junho) resultados aproximados de resíduos recuperados iguais a 2,5 ton./dia ou 75,2 ton./mês, valor referente ao pesado após a triagem. Os dados de coleta seletiva na Tabela 35 (APÊNDICE B) indicam taxas superiores à média para a faixa.

O PMGIRS não apresenta dados sobre a sustentabilidade financeira do município. Os dados do SNIS são de R\$ 46,95 de despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana (Tabela 35 - APÊNDICE B).

O município está na 218ª posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 8,1 (CETESB, 2012). A Secretaria Municipal de Meio Ambiente que é responsável pela gestão de resíduos. Diante do exposto, a Tabela 25 traz a pontuação do município de Angatuba no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 25: Pontuação de Angatuba nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	0,5	6
Sustentabilidade financeira	0	Coleta seletiva	1	
Participação social e transparência	1	Tratamento	0,5	
Instituições sólidas e políticas proativas	1	Disposição	0,5	
		Limpeza pública	0,5	
		3R's	0,5	

5.2.14 Boituva

O município de Boituva localiza-se na região sudoeste do Estado de São Paulo (coordenadas: 23°17'00" S e 47°40'20" O). Com uma população de 52.177 (Seade, 2014) que cresceu de 2010 a 2016 1,93% ao ano (Seade, 2016), ocupa uma área em torno de 249km², apresentando densidade demográfica de 210 hab./km² e grau de urbanização de 94% (SEADE, 2014). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município foi facilmente encontrado através de uma busca simples na internet. O documento data de agosto de 2015 e não teve seu decreto regulamentador encontrado. Provavelmente por não existir, já que além de ser um PMGIRS recente, no documento diz que é apenas a fase de diagnóstico da situação atual do município que servirá de base para a elaboração do PMGIRS. E lendo o texto percebe-se realmente que grande parte do documento se trata de revisão bibliográfica e informações sobre a atual situação do município na gestão de resíduos sólidos, no entanto, alguns tópicos são voltados ao planejamento e fogem um pouco do diagnóstico puro.

Em Boituva a coleta convencional é executada por uma empresa privada, a “Sanepav-Saneamento Ambiental Ltda.”, com frequência diária na região central e 3 vezes na semana nas demais regiões, cobrindo 95% da população total. Por esse serviço são coletados conjuntamente os resíduos domésticos, os resíduos de estabelecimentos comerciais e de serviços e os resíduos comuns de serviços de saúde. Totalizando aproximadamente 39 ton./dia de resíduos coletados, ou 0,86kg/hab./dia, contudo, os dados aqui não são precisos, pois se notou uma confusão ao especificar o tipo de resíduo. Há também a execução de coleta noturna.

A composição gravimétrica foi realizada a partir da coleta, separação e pesagem dos RDO antes de serem recolhidos pelo sistema de coleta convencional, e apontou para 48% de matéria orgânica e 24% de materiais recicláveis.

Um diferencial interessante e positivo desse município é que existem dois sistemas de coleta de RDO operando na cidade: o tradicional sistema porta-a-porta e o sistema de coleta containerizada, no qual são fornecidos, pela empresa coletora, 166 contêineres de 240 litros e 62 contêineres de 1.600 litros, dispostos conforme a necessidade da região onde estão instalados. O serviço dispõe de 7 caminhões compactadores (2 deles reservas) e 29

funcionários entre coletores e motoristas, destaca-se aqui o predomínio de caminhões com 6 a 10 anos na frota.

Os serviços de varrição e poda e capina, que compõe os serviços de limpeza pública, são realizados pela mesma empresa privada que executa a coleta convencional, com participação em 75% das áreas municipais, em parceria com a prefeitura que atua nos 25% restantes das áreas. O RPU é coletado juntamente com os RDO e encaminhado para o aterro particular em Iperó.

Os resíduos recolhidos são levados até a área de transbordo, onde é feita sua pesagem e armazenagem para posterior disposição final no Aterro Sanitário, em um prazo máximo de 24h. A área que o município utiliza como transbordo é um local, equipado com 4 contêineres de 25m³ onde são colocados os resíduos com o auxílio de uma pá carregadeira. Não há qualquer tipo de infraestrutura no local, além do cercamento. São feitas cerca de 4 viagens por dia para levar os resíduos da área de transbordo até o Aterro Sanitário.

Em 2010, o Aterro Municipal teve o esgotamento de sua vida útil e atividades encerradas e a partir daí começou a se dispor os RSU do município em um Aterro Particular da empresa ATS Proactiva Meio Ambiente Brasil em Iperó localizado a aproximadamente 28km do centro de Boituva. De 2011 a 2015 o aterro em Iperó recebe notas para o seu IQR que variam de 9,5 e 9,7 (CETESB, 2015). Até a data do PMGIRS o antigo Aterro Municipal não havia sido recuperado e o Plano de Recuperação estava em sua fase final de estudos.

Existe ainda no município um terceiro tipo de coleta que é a coleta seletiva porta-a-porta de materiais recicláveis, realizada pela Cooperativa de Catadores de Material Reciclável (Coopera Boituva) em parceria com a prefeitura. Porém, a coleta atende apenas residências pré-cadastradas. De acordo com o PMGIRS são 16 cooperados, que atendem a 1200 residências coletando aproximadamente 33 ton./mês ou 1,5 ton./dia (BOITUVA, 2015). A Tabela 35 (APÊNDICE B) apresenta dados do SNIS, com uma abrangência da cobertura da coleta seletiva bem maior do que o equivalente a apenas 1200 residências, cerca de 58,83% da população urbana do município e massa recuperada *per capita* de 12,73 kg/hab. urb./ano.

Para a coleta seletiva é utilizado um caminhão equipado com 8 big bags para uma pré-triagem e são designados três cooperados. A frequência é semanal nos bairros centrais e quinzenal nos demais bairros. A composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva

apronta que 89,68% dos resíduos encaminhados para o programa de coleta seletiva são potencialmente recicláveis.

Para a implantação da coleta seletiva no município a prefeitura contratou a ONG CEADDEC (Centro de Estudos e Apoio ao desenvolvimento Emprego e Cidadania), que procedeu com estudos para mapear os catadores não-organizados do município, capacitá-los, constituir a cooperativa, definir seu funcionamento e lançar o programa de coleta seletiva solidária.

Para a triagem dos materiais coletados a cooperativa conta com: galpão fechado e outro coberto, casa sede com cozinha e banheiro, 2 bancadas de triagem, 1 prensa, 1 balança de precisão, carrinho manual, 1 elevador de fardos (os três cedidos pela Rede Cata Vida) e 1 caminhão gaiola (cedido pela prefeitura). Pelas fotos percebe-se que os equipamentos não estão em boas condições, o galpão fechado, por exemplo, não é adequado, sem ventilação ou entrada para luz natural. A prefeitura também arca com despesas mensais como: energia, galpão, combustível, salário do motorista, EPI's e 2 funcionários administrativos.

A venda dos recicláveis triados pela Coopera-Boituva é feita preferencialmente à Rede Solidária Cata-Vida, criada pelo próprio CEADDEC 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.

Em Boituva há a cobrança pelos serviços de manejo de RSU, através da taxa de limpeza pública no IPTU. O cálculo da tarifa varia de acordo com a frequência de atendimento pelo serviço de coleta convencional:

- Para residências e comércio com frequência de:
 - 06 vezes por semana, 0,55 de Unidade Fiscal do Município (UFM) por metro quadrado de área edificada;
 - 05 vezes por semana, 0,46 de Unidade Fiscal do Município (UFM) por metro quadrado de área edificada;
 - 04 vezes por semana, 0,37 de Unidade Fiscal do Município (UFM) por metro quadrado de área edificada;
 - 03 vezes por semana, 0,28 de Unidade Fiscal do Município (UFM) por metro quadrado de área edificada;

- 02 vezes por semana, 0,18 de Unidade Fiscal do Município (UFM) por metro quadrado de área edificada;
- 01 vezes por semana, 0,09 de Unidade Fiscal do Município (UFM) por metro quadrado de área edificada;

A Tabela 35 (APÊNDICE B) detalha a situação financeira do município com relação a gestão de RSU, sendo notável o alto custo com o sistema, ou seja R\$ 6.229.417 ao ano e a geração de receita de R\$ 2.922.598, que não assegura a completa sustentabilidade do sistema.

Com o objetivo de cuidar da questão dos resíduos sólidos dentro da Administração Municipal Pública Direta foram designadas duas Secretarias, a de Agricultura e Meio Ambiente, que através do departamento de meio ambiente fica responsável pelo sistema de coleta seletiva e a de Obras e Serviços Municipais que gere os demais serviços que envolvem os RSU.

A Educação ambiental também fica a cargo da Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente através do departamento do Meio Ambiente, que desenvolve o Projeto Econsciência que em seu escopo possui várias ações e linhas de atuação, mas nenhuma específica para resíduos sólidos urbanos.

O município está na 215ª posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 7 (CETESB, 2012). Possui ainda uma Lei específica para a implantação das Leis Federal e Estadual de resíduos sólidos e outras leis relacionadas a gestão dos RSU, por exemplo:

- Lei 2.184 de 2011 que dispõe sobre as diretrizes para a implantação da Política Municipal de Resíduos Sólidos e para elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que está em conformidade com a Lei Federal 12.305 de 2010 e da Lei Estadual 12.300 de 2006.
- Lei nº 1.244, de 26 de outubro de 1999 que dispõe sobre os serviços de Limpeza Pública
- Decreto nº 1.614 de 2007 que institui e regulamenta um grupo de trabalho destinado a formular a Política Municipal de Coleta Seletiva
- Lei nº 00021/2013, de 14 de março de 2013, projeto “Lixo no Lixo”,

- Lei nº 1.845/2008, de 25 de março de 2008, dispõe sobre um programa, “Mantenha sua Cidade Limpa.”

Diante do exposto, a Tabela 26 traz a pontuação do município de Boituva no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 26: Pontuação de Angatuba nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	1	7,5
Sustentabilidade financeira	1	Coleta seletiva	1	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	1	Disposição	1	
		Limpeza pública	1	
		3R's	0,5	

5.2.15 Itanhaém

Itanhaém é um município de 91.716 habitantes (SEADE, 2014), integrante da região Metropolitana da Baixada Santista, localizado no litoral paulista, à latitude 24 O 11' 08" sul e longitude 46 O 47' 15" oeste. Possui 152,44 hab./km², grau de urbanização de 99,15% (SEADE, 2014) e taxa geométrica de crescimento anual da população de 1,33 % a.a. projetada de 2010/2016 (SEADE, 2016). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Itanhaém obtido é uma segunda versão, resultante da atualização e adequação da primeira versão do PMGIRS do município, elaborado em 2007. A primeira versão tinha sido elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT. Já a segunda, que ficou pronta em 2012, contou com a contratação de um consultor. A fim de facilitar a consulta ao PMGIRS 2012 e complementar alguns tópicos exigidos pela Política Nacional e pela Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo que estavam faltantes, a prefeitura organizou a versão 2014, a qual está disponível na internet para consulta.

A gestão dos RSU no município fica sob responsabilidade da Secretaria de Serviços e Urbanização, cujos departamentos envolvidos são: o Departamento de Serviços Municipais e o Departamento de Saneamento. O município está na 106ª posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 6,3 (CETESB, 2012).

Os RDO são coletados regularmente pelo serviço porta a porta, no período diurno e noturno. A coleta é executada pela empresa “Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda.”. O serviço abrange, cerca de e 96% da população urbana do município e 95% da população total (BRASIL, 2014), sendo que 20% (região central) com frequência diária e 80% de 2 a 3 vezes por semana. Para sua organização existe a setorização do município, num total de 8 setores. São utilizados 7 caminhões compactadores com 6 a 10 anos e 1 com mais de 10 anos (BRASIL, 2014). Um caminhão poliguindaste, mais recente, para coleta com elevação de contêineres (BRASIL, 2014).

Dessa forma em 2014 foram coletadas 32.852 toneladas de RDO, ou seja 90 ton./dia, em 2015, sendo que os dados do SNIS indicam 34.331 toneladas no mesmo ano (BRASIL, 2015). Por se tratar de uma cidade litorânea e turística há uma grande variação na geração de RSU entre os meses de alta e baixa temporada no município. A exemplo, os RDO apresentam uma variação de geração diária, que pode chegar a mais de 100%, o que ocasiona uma geração *per capita* acima da média para cidades do mesmo porte populacional (ITANHAÉM, 2014).

A última caracterização gravimétrica dos RDO de Itanhaém data de 2004 e na época mostrou-se que aproximadamente 75% dos RDO eram matéria orgânica, outros 10% de plásticos e 5,4% de papel (ITANHAÉM, 2014).

Os RDO depois de coletados são encaminhados à estação de transbordo pertencente a mesma empresa que realiza a coleta, a “Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda.”. O local possui boa infraestrutura: é coberto, tem o piso elevado onde os caminhões compactadores despejam os RDO diretamente nas carretas e tem seu acesso controlado. Da estação de transbordo os RDO são transportados até o aterro sanitário da mesma empresa, localizado no município de Mauá, com notas de IQR iguais a 7,8 em 2013, 7,6 em 2014 e 8,3 em 2015 (CETESB, 2015). “Desde o gerador até o destino final, o resíduo percorre aproximadamente 100 km, o que ocasiona uma grande despesa para a Prefeitura de Itanhaém” (ITANHAÉM, 2014).

A limpeza pública é realizada tanto pela administração pública direta quanto por empresa terceirizada, da seguinte forma:

- Varrição de logradouros públicos é realizada na área central e comercial, de forma manual e mecanizada. Os RPU resultantes são recolhidos juntamente com os resíduos domiciliares;
- O serviço de capina é realizado a cada três meses no centro e semestralmente nos bairros, sendo de forma manual, mecanizada e com utilização de produtos químicos;
- A limpeza de praias atende as 14 praias do município e é realizado às sextas, sábados e domingos durante a baixa temporada, e diariamente durante a alta temporada.
- Os serviços de poda são executados pela empresa Elektro e pelo Departamento de Serviços Municipais.

Segundo Brasil (2014), em 2012 foram coletadas cerca de 12 mil toneladas de RPU. Para esses serviços o município utiliza: 6 veículos aquáticos, 3 tratores e 17 caminhões basculantes. Dados de produtividade nas atividades de manejo de RSU são encontrados na Tabela 35 (APÊNDICE B).

Itanhaém conta com a coleta seletiva de materiais recicláveis realizada pela cooperativa de catadores de materiais recicláveis denominada “CoopersolReciclando”, formada por 12 cooperados em 2014 (BRASIL, 2014). A prefeitura cede dois (02) caminhões do tipo gaiola (adquiridos com recursos estaduais), motoristas e o combustível para que os cooperados executem a coleta porta a porta e em Postos de Entrega Voluntária (PEV’s) – “Em 2012, havia cerca de 40 PEV’s fixos distribuídos por escolas, prédios públicos do município, condomínios e comércios” (ITANHAÉM, 2014). A coleta porta a porta é feita uma vez por semana nas residências previamente cadastradas e diariamente em estabelecimentos comerciais.

Os resíduos coletados são levados para o galpão triagem da cooperativa, o qual foi construído (com recursos federais) pela prefeitura e é cedido à cooperativa. O local conta ainda com outros equipamentos como: empilhadeira, carrinho para transporte de fardos, e 2 prensas enfardadeiras. Após triados e enfardados os resíduos são vendidos e a renda é dividida entre os cooperados. De acordo com ITANHAÉM (2014) “há necessidade de melhor organização da cooperativa, pois a instituição ainda requer planejamento, gerenciamento e melhores equipamentos”.

Segundo dados do SNIS a quantidade coletada seletivamente vem caindo desde 2013, quando alcançou 400 toneladas, até 2015 quando ficou em 191 toneladas. A média de massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis em relação à população urbana é de 2,49 kg/hab. urb./ano (Tabela 35 - APÊNDICE B). Predominantemente os resíduos são compostos por 60% de papel e papelão, 15% de plástico, 10% de ferro e 10% de vidro.

A prefeitura cobra uma taxa de remoção de lixo, instituída pelo Código Tributário Municipal (Lei Complementar nº 25, de 14/12/1998). A taxa é anual e incide no IPTU. É cobrada de imóveis prediais uma unidade fiscal (UF) por m² e para imóveis territoriais cinco UF's por metro de testada. Em 2014 a UF equivalia a R\$ 2,64 (dois reais e sessenta e quatro centavos). A despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana é de R\$167,21 ao ano, ou seja R\$15.238.443. O município arrecada R\$ 12.524.948 com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Quanto a Legislação Municipal pertinente aos RSU, tem-se:

- Decreto nº 3253, de 02/10/2014: Aprova o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Itanhaém;
- Lei nº 3656, de 09/09/2010: Dispõe sobre o horário de coleta e transporte dos resíduos sólidos no Município de Itanhaém;
- Lei nº 3585, de 28/10/2009: Proíbe a disposição, em logradouros públicos de entulhos, restos de poda e outros materiais que especifica;
- Lei nº 3574, de 06/10/2009: Institui a Educação Ambiental Transversal na Rede Municipal de Ensino;
- Lei nº 3569, de 06/10/2009: dispõe sobre a obrigatoriedade da implantação da separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos públicos municipais, na fonte geradora, e sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, autoriza o Executivo a conceder incentivos fiscais e dá outras providências;
- Lei nº 3308, de 19/04/2007: Institui o Programa de Coleta Seletiva e Inclusão Social dos Catadores e seu Conselho Gestor;

Quanto a educação ambiental o município conta com a seguinte iniciativas relacionadas aos resíduos sólidos:

- ✓ Projeto Rio Itanhaém Lixo Zero: existe desde 2005 e consiste na mobilização dos ribeirinhos e usuários dos rios para a retirada de resíduos sólidos do Rio Itanhaém, de seu mangue e margens. Em 2011 foram coletados 8.354 kg de resíduos. Há também a visita em escolas onde se ministram palestras e atividades sobre o tema, além da elaboração de uma cartilha ambiental. O projeto conta com recursos da Prefeitura e do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO).
- ✓ Programa Reciclando a Favor da Vida: é o programa de coleta seletiva de materiais recicláveis desempenhado pelos ex-catadores, em parceria com a prefeitura, que no momento da coleta que educam e orientam a comunidade sobre a importância da coleta seletiva.

Diante do exposto, a Tabela 27 traz a pontuação do município Itanhaém no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 27: Pontuação de Itanhaém nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	1	Coleta regular	1	7,5
Sustentabilidade financeira	1	Coleta seletiva	0,5	
Participação social e transparência	0,5	Tratamento	0,5	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	1	
		Limpeza pública	1	
		3R's	0,5	

5.2.16 Bauru

O município de Bauru localiza-se no Centro-Oeste paulista, possui uma população de 352.654 habitantes (SEADE, 2014) que cresce a taxa de 0,62 % a.a. de 2010 a 2016 (SEADE, 2016) e é predominantemente urbana, conforme grau de urbanização 98,33% (SEADE, 2014). Sua densidade demográfica é de 528 hab./km² (SEADE, 2014). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

O município está na 226ª posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b) e possui IGR igual a 8,2 (CETESB, 2012). O PMGIRS de Bauru foi elaborado por uma empresa privada entre os anos de 2013 e 2014. Está inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico do município, mas não trata de algumas tipologias de resíduos como os:

industriais, transporte, agrossilvopastoris, de mineração e aqueles que se enquadram no sistema de logística reversa.

Em Bauru são manejados como RDO os resíduos de residências e os resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e de serviços, públicos, institucionais, de hospitais e indústrias desde que tenham as mesmas características do resíduo domiciliar e de que estes não sejam classificados como grandes geradores. Mas como não há lei no município que defina o que são grandes geradores, o município se responsabiliza por todos os tipos de resíduos com características domiciliares. Apenas alguns estabelecimentos que geram grande quantidade de resíduos contratam empresas para a coleta e o transporte dos resíduos até o Aterro Sanitário.

Para a coleta regular de RDO a prefeitura municipal contrata a EMDURB – Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural, uma empresa pública, que possui personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio e autonomia administrativa, técnica e financeira. A coleta é realizada pelo sistema “porta a porta” em 100% da área urbana do município, com frequência de 3 vezes por semana. Chácaras e sítios na área rural que ficam no entorno do município recebem a coleta regular 2 vezes por semana. Já no restante da área rural a coleta é realizada de forma separada, com um caminhão basculante exclusivo. Dessa forma são coletados cerca de 89.272 t/ano de RDO, ano de referência 2013. Há coleta noturna no município. Para a realização do serviço de coleta regular empresa disponibiliza: 17 caminhões compactadores, a maioria com mais de 6 anos de uso; 01 caminhão basculante; 28 motoristas; e 109 coletores.

Quanto aos serviços de limpeza pública serão tratados separadamente nos itens a seguir:

- Varrição: em média são varridos 2.921 km/mês, no ano de 2013 o valor absoluto foi de 35.056 km. O serviço é executado pela EMDURB e ocorre de segunda-feira a sábado na área central e uma vez por semana em algumas vias principais. O material recolhido é armazenado em sacos e coletados juntamente com os RDO na coleta regular.
- Projeto ecolixeiras: surgiu em 2009, durante a Semana de Meio Ambiente de Bauru. Consiste na reutilização de latas de tintas, utilizadas no setor público, como lixeiras que são espalhadas em pontos da cidade carentes desse tipo de

coletor e locais que são indicados pelos varredores como pontos de acumulação de resíduos.

- Limpeza de canteiros, poda e capina: abrange 100% do município e é realizado em 62% da área pela prefeitura e o restante pela EMDURB. A capina e roçada é feita com periodicidade de 60 a 90 dias dependendo da época do ano, já a poda é feita conforme surgem as demandas. As cerca de 2.095 toneladas (em 2013) de resíduos gerados nesses processos são encaminhadas para o aterro sanitário, onde os galhos são dispostos em um local separado, porém sem nenhum tratamento o que acaba ocasionando incêndios. Apenas uma pequena parte (480 toneladas em 2013) é encaminhada para o Viveiro Municipal onde, os resíduos de podas são tratados por meio de compostagem após serem triturados. Atualmente o processo não é ampliado porque o maior triturador do local está quebrado (BAURU, 2014) .

Os RSU são pesados rotineiramente e dessa forma tem-se que ao todo são coletados 0,850 kg/hab./dia RSU, aproximadamente 112.250 ton./ano, tendo como referência o ano de 2013 e 113.334 toneladas em 2014. Um aumento expressivo dos anos anteriores (2010, 2011 e 2012), quando registrava por volta de 80 mil toneladas ano. Porém, em 2015, esse valor caiu para 97.632 ton./ano (SNIES, 2016). O município realizou um estudo gravimétrico que identificou as seguintes porcentagens de composição dos RSU: matéria orgânica 37,27%; recicláveis 33,77%; diversos 15,46%; e infectante 12,08%. As porcentagens de material reciclável e de rejeito, que no estudo da EMDURB é nomeado como infectante, é bem semelhante à média de demais cidades com o mesmo porte populacional. Já a quantidade de matéria orgânica apresenta uma diferença considerável.

A coleta seletiva dos resíduos recicláveis acontece através do sistema “porta a porta” realizado pela EMDURB, com abrangência em aproximadamente 80% da população urbana do município e frequência semanal. Essa empresa assumiu o serviço de coleta seletiva recentemente, no meio do ano de 2013, até então a mesma era realizada pela prefeitura.

Para a realização do serviço de coleta seletiva a EMDURB utiliza atualmente: 04 caminhões do tipo gaiola; 06 motoristas; e 24 coletores.

Existe ainda o sistema de entrega voluntária de resíduos recicláveis, por parte dos munícipes, em Ecopontos ou em pontos fixos existentes em alguns órgãos públicos. A SEMMA que é responsável pela operação desses pontos e transporte dos materiais até a

triagem. Seus recursos operacionais são: 03 caminhões do tipo gaiola; 01 caminhão poliguindaste; 06 motoristas; 07 operadores dos Ecopontos; e 12 coletores.

Ao todo são 7 Ecopontos. São instalações equipadas para receber diversos tipos de resíduos, em pequenas quantidades, exceto resíduos orgânicos, e armazená-las até que sejam destinadas adequadamente. Foram implantados em pontos estratégicos da cidade, de acordo com as cotas da bacia hidrográfica e da demanda de geração de materiais gerados pela população. Em horário comercial trabalha um funcionário da prefeitura no local, orientando o descarte dos resíduos. Mesmo assim existem muitos casos de vandalismos aos Ecopontos.

São coletadas nesses sistemas, em média 205 toneladas por mês. Se considerado apenas o que é efetivamente triado e repassado para reciclagem tem-se que o município aproveita 6,21% de seu potencial de reciclagem. Número baixo, mas que não difere do que é encontrado em outras cidades. O valor de massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis em relação à população urbana, na média no SNIS é de 8,87 kg/hab. urb./ano e a taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município é de 72,90 % (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Os resíduos recicláveis coletados são doados para 4 entidades que realizam a triagem dos materiais, são elas: Cooperativa de Catadores de Bauru (COOTRAMAT), Cooperativa Ecologicamente Correta de Materiais Recicláveis de Bauru (COOPECO), Cooperativa de Recicladores de Resíduos de Bauru (COOPERBAU), e Centro de Progressão Penitenciária (CPP) III "Prof. Noé Azevedo" de Bauru.

Essas cooperativas possuem infraestruturas e recursos relativamente adequados, mas necessitam de fortes investimentos em gestão de pessoas. No total possuem 61 cooperados. Elas funcionam em sua capacidade máxima e mesmo assim não suprem a demanda de todo material coletado no município. Por isso, há um excedente da coleta seletiva, que é destinado majoritariamente para disposição no aterro sanitário.

Um diferencial do município é o cadastramento de catadores de materiais recicláveis informais, que acontece por meio da Secretaria de Bem-Estar Social (SEBES). Esse cadastro é voluntário e parte da iniciativa dos catadores de irem até os CRAS – Centro de Referência de Assistência Social, espalhados pela cidade e se declararem como dependentes desse serviço para renda de suas famílias.

Os RSU gerados no município por muitos anos foram dispostos no Aterro Municipal, que teve suas operações iniciadas em 1993. No início de 2011 foi aprovado o Plano de Encerramento do Aterro Sanitário estipulando o prazo limite de 34 meses para a utilização do local. Assim, no início de 2015 a CETESB determinou o fim da disposição de resíduos no aterro sanitário. No 2ª semestre de 2015 foi realizada uma expansão de mais 4 mil km² desse aterro. A prefeitura foi passiva nesse processo, sabendo das condições do aterro não agiu para solucionar o problema e no primeiro semestre de 2016 foi multada pela continuidade disposição de resíduos no aterro mesmo findada sua vida útil. A partir de então os resíduos começaram a ser destinados ao Aterro Sanitário da empresa CGR Guatapar em Piratininga. Ao mesmo tempo, o Município segue com as tratativas para o licenciamento ambiental da outra área, de 50 mil m², localizada ao lado do Aterro Municipal.

De 2011 a 2015 o Aterro Municipal de Bauru obteve nota de IQR suficiente para o classificar como adequado em apenas dois anos (2013 com 7,3 e 2015 com 7,4), no restante ele ficou inadequado. Por se tratar de um aterro antigo teve que ir se adequando às novas tecnologias para minimizao de impactos negativos e a eminência de encerramento de sua vida útil também contribui para notas baixas.

O município de Bauru não cobra nenhuma taxa dos municpes para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Sua despesa total com serviços de manejo de RSU  de R\$15.576.083 ao ano, cerca de R\$44,10 por habitante urbano.

Como visto, em Bauru, a gestão de RSU permeia diversas secretarias, A Prefeitura está como gestora de todas as aoes do poder público municipal. Através de suas secretarias (SEMMA – Secretaria do Meio Ambiente, e SMOP – Secretaria Municipal de Obras Públicas), empresa pública, dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimnio próprio e autonomia administrativa, técnica e financeira (EMDURB – Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural) e autarquia (DAE – Departamento de água e Esgoto) realizam a gestão, gerenciamento e planejamento relacionados à limpeza urbana e manejo dos resíduos. Mas o assunto permeia outras secretarias como a Secretaria de Saúde, que realiza campanhas de limpeza como forma de preveno a doenças

Tem um arcabouço legal adequado, sendo necessária a revisão para adequao  Lei 12.305/2010.

- Lei 5.837/2009 Estabelece a Política Municipal de Limpeza Urbana e de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- Lei 3.987/1995 Dispõe sobre a coleta domiciliar de lixo
- Lei 5.540/2008 Dispõe sobre a limpeza de terrenos baldios, casas e construções abandonadas ou desocupadas localizadas no perímetro urbano
- Decreto 11.502/2011 Regulamenta a Lei nº 5.889, de 05 de abril de 2.010, determinando que se cumpra a Política Municipal de Educação Ambiental do Município de Bauru.
- Decreto 11.894/2012 Cria o Grupo de Sustentação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Bauru.
- Lei 3.832/1994 Institui o Código Sanitário do Município de Bauru e dá outras providências

Diante do exposto, segue a pontuação do município de Bauru no quesito nível de comprometimento municipal com a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos (Tabela 28).

Tabela 28: Pontuação de Bauru nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	1	7,0
Sustentabilidade financeira	0	Coleta seletiva	1	
Participação social e transparência	1	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	1	Disposição	1	
		Limpeza pública	1	
		3R's	0,5	

5.2.17 Itaquaquetuba

Itaquaquetuba é um município de 340.751 habitantes (SEADE, 2014), pertencente a Região Metropolitana de São Paulo, com área total de 82,979 km². (ITAQUAQUETUBA, [s.d.]). Assim, possui densidade demográfica de 4.124,82 hab./km² (SEADE, 2014) e ainda grau de urbanização de 100% (SEADE, 2014) e taxa de crescimento anual da população de 1,46% ao ano de 2010/2016 (SEADE, 2016). Ele está na 382º posição no Ranking Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2014b). Essas informações e outras são encontradas na Tabela 34 - APÊNDICE A.

Seu PMGIRS fica disponível no site da consultoria responsável por sua elaboração. O processo de elaboração se deu no ano de 2013 em pouco mais de um mês. O curto prazo de

elaboração refletiu em um diagnóstico superficial, insipiente e inconsistente (com algumas informações contraditórias). A falta de transparência do município, também se reflete na falta de dados no SNIS – resíduos sólidos, que conta apenas com algumas informações referentes ao ano de 2010.

No município os serviços de coleta convencional, transporte e destinação final de RDO têm sido realizados por empresas terceirizadas que ao longo dos anos se revezaram nessa função por meio de contratos emergenciais. Em 2013, a prefeitura procedeu com licitação e firmou contrato com a empresa “Peralta Ambiental Importação e Exportação Ltda.”, para exercício dos serviços a partir do ano seguinte.

A coleta convencional porta-a-porta de RDO abrange quase 100% do município – dados de 2010 (ITAQUAQUECETUBA, [s.d.] *apud* IBGE – Censo Demográfico 2000 e 2010) 97,6% e SNIS 100% - e contabilizou entre os anos de 2012 e 2013 uma média de 6.768 toneladas coletadas por mês. Compostos de 53% de matéria orgânica e 41% de materiais recicláveis. O PMGIRS apresenta ainda o dado de que, em 2010, 0,54% da população queimava seus RDO nas suas propriedades.

De acordo com dados de Brasil (2010b), para a coleta convencional de RDO, eram disponibilizados pela empresa privada, em 2010, 12 caminhões compactadores com até 5 anos; que coletavam 61.459,20t/ano de RDO, e atendia 80% da população com frequência de 2 a 3 vezes na semana e os outros 20% diariamente.

Destaca-se o comentário em ITAQUAQUECETUBA ([s.d.]): “Apesar dos dados secundários apresentarem em Itaquaquecetuba uma situação equacionada da coleta, é evidente a precariedade no sistema quando se observam as ruas repletas de resíduos depositados e abandonados”.

Até o ano de 2013, os serviços de limpeza urbana foram realizados pela administração pública direta através de pessoal e equipamentos próprios, mas não exclusivos para tal função, sendo alocados nessas atividades de acordo com as necessidades do dia-a-dia. Segundo o PMGIRS, a partir de 2014 a empresa “Peralta Ambiental Importação e Exportação Ltda.” assumiria a execução desses serviços. A partir de dados do SNIS – RS, estima-se que em 2010 eram coletados pelos serviços de limpeza pública 1.900 ton./ano de RPU. A Taxa de empregados na coleta de RSU em relação à população urbana é a menor

encontrada de apenas 0,19 empregados a cada 1000 habitantes e sua produtividade é de 3.373,80 kg/empregado/dia (Tabela 35 - APÊNDICE B).

A local disposição final utilizado pelo município até o início de 2011 era o Aterro da empreiteira “Pajoan Ltda.”, localizado no próprio município. Nesse ano houve uma explosão no aterro e foi interditado pelo Ministério Público. A partir disso então, o município passou a dispor seus resíduos o aterro de Santa Isabel e o fez até 2013, quando os resíduos passaram a ser encaminhados para o CDR Pedreira - Centro de Disposição de Resíduos Ltda., no município de São Paulo, distante aproximadamente 50km de Itaquaquecetuba.

Até o ano de 2015 o aterro de Pedreira continuava sendo o local de disposição final utilizado pelo município, sendo esse o prazo para sua vida útil. Entretanto sua ampliação já estava em processo licitatório. Nos anos de 2013, 2014 e 2015 o aterro recebeu notas superiores a 9,5 no IQR (CETESB, 2015).

Não há cobrança de nenhuma taxa relacionada ao manejo de RSU no município. Entre os anos de 2012 e 2013 a prefeitura pagava R\$ 262,88 por tonelada para a empresa privada coletar, transportar e dispor os RDO, sendo R\$ 123,75 a coleta, R\$ 87,65 o transporte e R\$ 51,48 a disposição final (ITAQUAQUECETUBA [s.d.]). A estimativa de gastos, apresentada em um contrato de prestação de serviços para o ano de 2014, foi de R\$ 47.785.498, resultando em um gasto *per capita* anual de R\$ 137,83 (ITAQUAQUECETUBA [s.d.]). Valor bem superior aos dados de Despesa total com serviços de manejo de RSU do SNIS, de R\$ 16.585.790 (Tabela 35 - APÊNDICE B).

Sobre a educação ambiental o município possui uma iniciativa, que é a Escola Municipal Ambiental, ligada à Secretaria de Educação, de Ciência, Tecnologia e Inovação, que objetiva incentivar projetos ambientais nas escolas, para isso promove cursos e eventos para capacitação dos profissionais da educação.

Algumas leis sobre a questão no município:

- Lei 1693/1997 - Dispõe sobre a limpeza pública do Município de Itaquaquecetuba, e dá outras providências;
- Lei 1840/1998 - Dispõe sobre limpeza pública, e dá outras providências;
- Lei 2079/.2001 - Dispõe sobre a criação do Programa Municipal de Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo;

- Lei 2738/2009 - Dispõe sobre a criação e denominação da EMA- Escola Municipal Ambiental e dá outras providências;
- Lei 2002/200 – Dispõe sobre a reestruturação da Secretaria de Meio Ambiente e Saneamento dá outras providências.

Há também a Lei Municipal nº 3.102/2013, que institui a Política Municipal de Saneamento Básico de Itaquaquecetuba. E determinou que a gestão de RSU passaria a ser concentrada entre a Secretaria de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS) e a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos (SEMOSU). Existe no PMGIRS a preocupação de concentrar ainda mais essa responsabilidade incorporando funções da SEMOSU às Divisões de Limpeza Pública e Coleta de Resíduos ao organograma da SEMMAS.

A partir da leitura do plano, nota-se no município grande variação nos prestadores de serviços, como empresas terceirizadas para o serviço de coleta e destinação final de resíduos e aterro sanitário para disposição final. O que é um pouco prejudicial pois, cada empresa tem uma forma de trabalhar e pode gerar confusão dos moradores e funcionários públicos. Percebe-se também falta de dados e transparência. Na Tabela 29 é atribuída a pontuação para os indicadores do comprometimento do município perante a gestão de RSU.

Tabela 29: Pontuação de Itaquaquecetuba nos indicadores nível de comprometimento.

Gestão	Nota	Gerenciamento	Nota	Nível de comprometimento
Planejamento	0,5	Coleta regular	1	3,5
Sustentabilidade financeira	0	Coleta seletiva	0	
Participação social e transparência	0	Tratamento	0	
Instituições sólidas e políticas proativas	0,5	Disposição	1	
		Limpeza pública	0,5	
		3R's	0	

5.3 Comprometimento com a gestão de resíduos sólidos urbanos

No item 5.2 os 17 municípios sorteados foram analisados perante a GIRS e receberam pontuações de comprometimento para com cada item do sistema de GIRS, o que gerou uma nota total de comprometimento com a GIRS para o município. Na Tabela 30 essas notas foram sistematizadas para melhor visualização.

Tabela 30: Resumo das pontuações para o comprometimento dos municípios em cada item avaliado.

Município	Planejamento	Sustentabilidade financeira	Participação social e transparência	Instituições sólidas e políticas proativas	Coleta regular	Coleta seletiva	Tratamento	Disposição	Limpeza pública	3R's	Total
Ilhabela	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	8,0
Boituva	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,5	7,5
Itanhaém	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	7,5
Bauru	0,5	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,5	7,0
Laranjal Paulista	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	6,5
Angatuba	0,5	0,0	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	6,0
Américo Brasiliense	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	5,5
Santa Clara D'oeste	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,0	0,5	1,0	0,0	5,0
Lucianópolis	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	1,0	0,5	0,0	4,5
Guatapar	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	4,5
Taciba	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	4,0
Santo Anastácio	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	4,0
Dirce Reis	0,5	0,0	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	3,5
Presidente Alves	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,5	1,0	0,0	3,5
Iepê	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,5	1,0	0,0	3,5
Pontal	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	3,5
Itaquaquecetuba	0,5	0,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	3,5
Soma	10	6,5	9	10	14,5	6,5	2	12,5	13,5	3,0	
Média											5

Foi calculada a média geral das notas obtidas por todos os municípios (Tabela 30), o valor resultante foi equivalente a 5. Assim, tem-se que, a um nível de confiança de 94,5%, os municípios do Estado de São Paulo, que possuem PMGIRS, apresentam em média comprometimento médio-baixo – considerando a margem de erro de 10%, ou seja, 0,5 para mais ou para menos (entre 4,5 e 5,5) caracteriza-se como médio-baixo ou médio-bom –.

Verifica-se então, que apenas 1 município (5,9% do total) atingiu comprometimento considerado alto, com nota 8,0. Outros 6 municípios (35,3% do total) atingiram notas de 5,5 a 7,5, sendo considerados com médio-alto comprometimento. E 10 deles (58,8%) tiveram pontuações entre 3,0 e 5,0 considerados como médio-baixo comprometimento com a GIRS (Tabela 30 e Tabela 31).

Tabela 31: Classificação das notas de comprometimento.

Nota de comprometimento (10/4)	Número de municípios	Porcentagem
Baixo (0,0 a 2,5)	0	0
Médio - baixo (3,0 a 5,0)	10	58,8%
Médio - alto (5,5 a 7,5)	6	35,3
Alto (8,0 a 10,0)	1	5,9

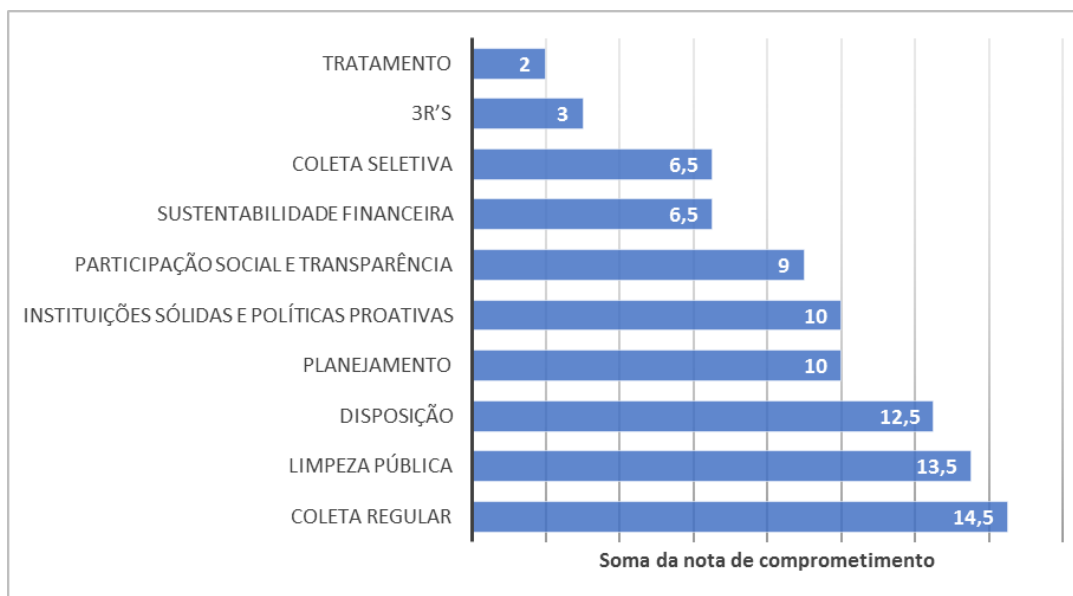
Tal situação é preocupante, haja vista que apenas um pouco mais da metade (360) dos 645 municípios do Estado de São Paulo possuíam PMGIRS no período da pesquisa e que, provavelmente, esses municípios, que tem PMGIRS, são mais comprometidos do que os que não o têm PMGIRS. O que aponta para um comprometimento baixo dos outros 285 municípios do Estado sem PMGIRS até a data do estudo.

O município com maior pontuação foi Ilhabela (8 pontos), seguido por Boituva e Itanhaém empatados com 7,5 pontos. Já os destaques negativos foram Dirce Reis, Presidente Alves, Iepê, Pontal e Itaquaquecetuba, todos com pontuação igual a 3,5 (Tabela 30).

Dois dos três municípios com maiores notas (Ilhabela e Itanhaém), são cidades litorâneas e turísticas, que dependem de um bom aspecto sanitário e de limpeza para auxiliar na atração de turistas e terem maior apelo para preservação ambiental. Isto aponta que o comprometimento municipal com a GIRS pode não estar ligado apenas a uma decisão interna de um governo, mas sim a exigências intrínsecas ao município.

Com relação aos itens da GIRS avaliados, sua pontuação foi somada, sendo o máximo atingível a nota de 17 e estão expressas na Figura 14.

Figura 14: Soma das notas de comprometimento dos municípios para cada item de GIRS avaliado.



A coleta regular de RDO nos municípios foi o item que recebeu maior nota, sendo sua situação considerada boa nos municípios, pois todos contam com o serviço regular e periódico de coleta porta a porta, realizado por caminhões compactadores. A limpeza pública recebeu a segunda maior nota. Comportamento justificável, pois o aspecto sanitário de limpeza das cidades é o ponto mais visível no dia a dia dos cidadãos, que quando se sentem prejudicados pela insuficiência do serviço, podem reclamar para as autoridades públicas. Ainda, uma cidade com deficiência na limpeza pública é associada a má gestão e mau governo.

A disposição final de RSU, com a terceira melhor posição, é alvo de fiscalizações periódicas de órgãos Estaduais, que quando constata irregularidades aplicam as diversas punições cabíveis à municipalidade.

Diante desses três itens, relacionados à manutenção da saúde pública, percebe-se o reflexo da evolução no entendimento da periculosidade da má limpeza pública e da destinação inadequada de RSU para a saúde pública e para o meio ambiente. Nota-se que apesar de ser um comprometimento movido a pressões sociais e/ou punitivas (da comunidade ou de órgãos de fiscalização), ele existe e tem gerado bons resultados para a manutenção dos serviços de coleta de disposição adequada de RSU.

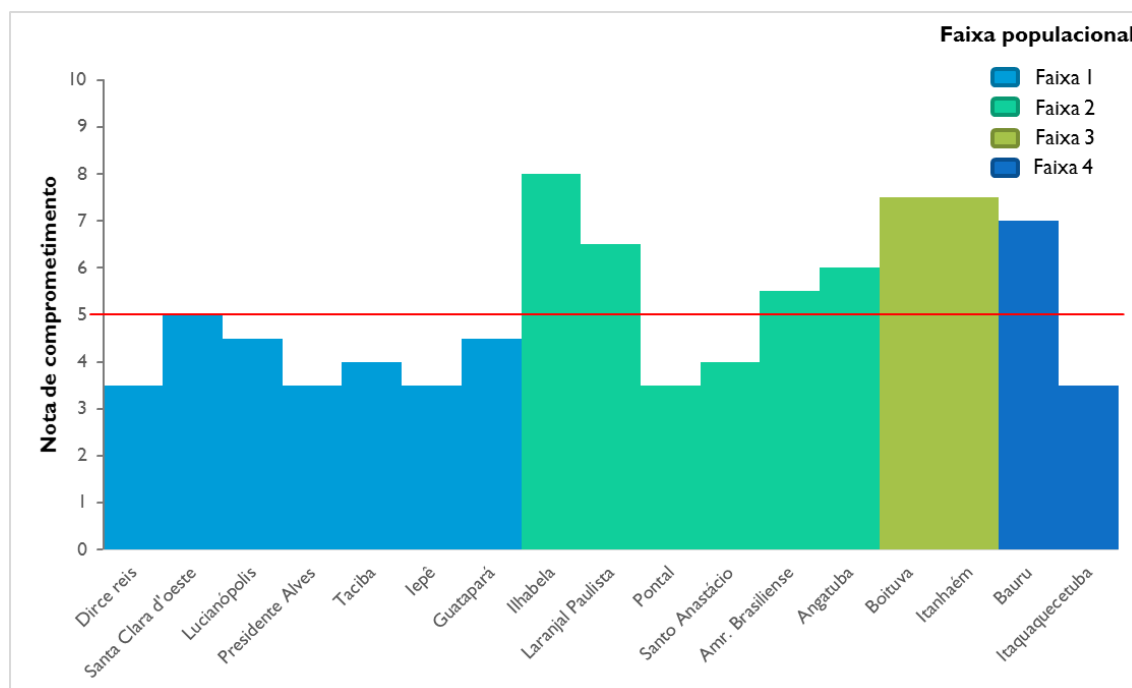
Sobre os itens relacionados aos aspectos governamentais:

- O planejamento foi o item que em que se atribuiu pelo menos nota 0.5 para todos os municípios, pois todos contavam com o PMGIRS, então sua nota mínima era 8,5. Na prática o item recebeu na somatória nota 10, ou seja, apenas três municípios tinham PMGIRS considerados bons e/ou cumpriam o planejado em seus planos;
- Instituições sólidas e proativas, também com nota 10, predominou a fragmentação institucional, serviços de manejo de RSU em departamentos de outras especialidades e a falta de pro-atividade nas ações em prol do sistema de GIRS;
- A participação social e transparência, somou 9. A participação social fica restrita às audiências públicas e inserção de empresas e cooperativas de catadores no sistema de GIRS. O nível de transparência dos municípios é médio, mas a qualidade das informações demonstra que os municípios não estão preocupados em gerar e manter dados de confiança para o acompanhamento da situação dos RSU em seus territórios.

Os itens com menor pontuação foram: ações de 3 R's (redução, reutilização e reciclagem) e tratamento, onde foi analisado e constatado, principalmente, que não há indícios de redução na geração de RSU e nem atividades de educação ambiental com esse objetivo. Que apesar da existência de coleta seletiva a taxa de recuperação de materiais, ou seja, seu tratamento é baixo. A reutilização e a compostagem também não são realidades nos municípios. Demonstrando a falta de comprometimento municipal em ações que demandam resoluções de problemas mais complexos, como o envolvimento da população e que extrapolam as etapas de coleta e disposição de RSU que são mais visíveis, essenciais e já fazem parte do dia a dia da população.

A Figura 15 representa tais valores de nível de comprometimento em um gráfico com divisões por faixa populacional. Evidencia-se que na faixa 1 nenhum município atingiu nota superior à média (5), concentrando o maior número de municípios com a menor nota (3,5). Na faixa 2 há grande variação de notas, da maior nota (8) para uma das menores (3,5). A faixa 3 foi a que se manteve regular no comprometimento e a faixa 4 apresentou grande variação entre os dois municípios estudados.

Figura 15: Gráfico das notas de nível de comprometimento por município e faixa populacional.



Dessa forma, percebe-se que há uma tendência de aumento do comprometimento municipal com a GIRS, conforme cresce a faixa populacional. Entretanto, municípios de faixas populacionais menores, como Ilhabela, conseguiram apresentar maior comprometimento, assim como melhor gestão do que municípios pertencentes a faixas populacionais maiores, que na média possuem características populacionais, econômicas e de condições de vida melhores. Ao mesmo tempo que, Itaquaquecetuba, pertencente a faixa populacional 4, apresentou nota de comprometimento igual a 3,5, a qual é equivalente a nota de muitos municípios da faixa 1 e foi a menor nota encontrada.

Percebeu-se ao longo da descrição e análise dos municípios estudados, que em municípios com maiores populações existem certas estruturas de apoio de governança, como: instituições de ensino, arcabouço legal, movimentos sociais, empresas e etc. que podem apoiar e movimentar a gestão de resíduos nos municípios, incentivando um maior comprometimento da administração pública e proporcionando melhorias na gestão.

A análise de correlação realizada não permitiu verificar correlações significativas entre as variáveis estudadas. Verificou-se apenas a correlação forte entre a população (número de habitantes) do município e os parâmetros e indicadores relacionados as receitas e despesas e entre as variáveis financeiras entre si, que também apresentam fortes correlações (Tabela 37 - APÊNDICE D). Tais correlações são justificáveis, já que municípios mais populosos têm maiores despesas ao mesmo tempo que geram maiores receitas.

O nível de comprometimento municipal com a GIRS apresentou correlação muito forte com ações de 3R's (em verde na Tabela 32). O que é coerente, pois são poucos municípios que buscam esses tipos de ações que demandam maior engajamento e ultrapassam as questões mais urgentes e básicas no trato com os RSU que são a coleta e limpeza pública seguida da sua eliminação (por disposição, frequentemente). Há também correlação forte (em amarelo na Tabela 32) entre a nota de comprometimento e a coleta seletiva, uma ação que compõe as ações de 3R's e assim como elas, demandam maior engajamento.

Apresenta-se ainda correlação forte do comprometimento com a receita arrecadada com cobrança pelo manejo de RSU, já que os municípios com as maiores notas de comprometimento cobram pelos serviços. Assim os municípios mais comprometidos estão dispostos a enfrentar a desaprovação pela população que a inserção de novas taxas ou tarifas, como as relativas a cobrança pelos serviços de manejo de RSU podem causar.

Tabela 32: Variáveis que mostraram Coeficiente de Correlação de Postos Spearman significativo com o nível de comprometimento.

	IDHM 2010	PIB <i>per capita</i> (R\$ 2013)	Receita com cobrança de RSU (R\$/habitante/ano)	Planejamento	Sustentabilidade financeira	Instituições sólidas e políticas proativas	Coleta seletiva	Tratamento	3R's
Nível de comprometimento	0,568*	0,581*	0,854**	0,641**	0,540*	0,694**	0,812**	0,651**	0,906**

**A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

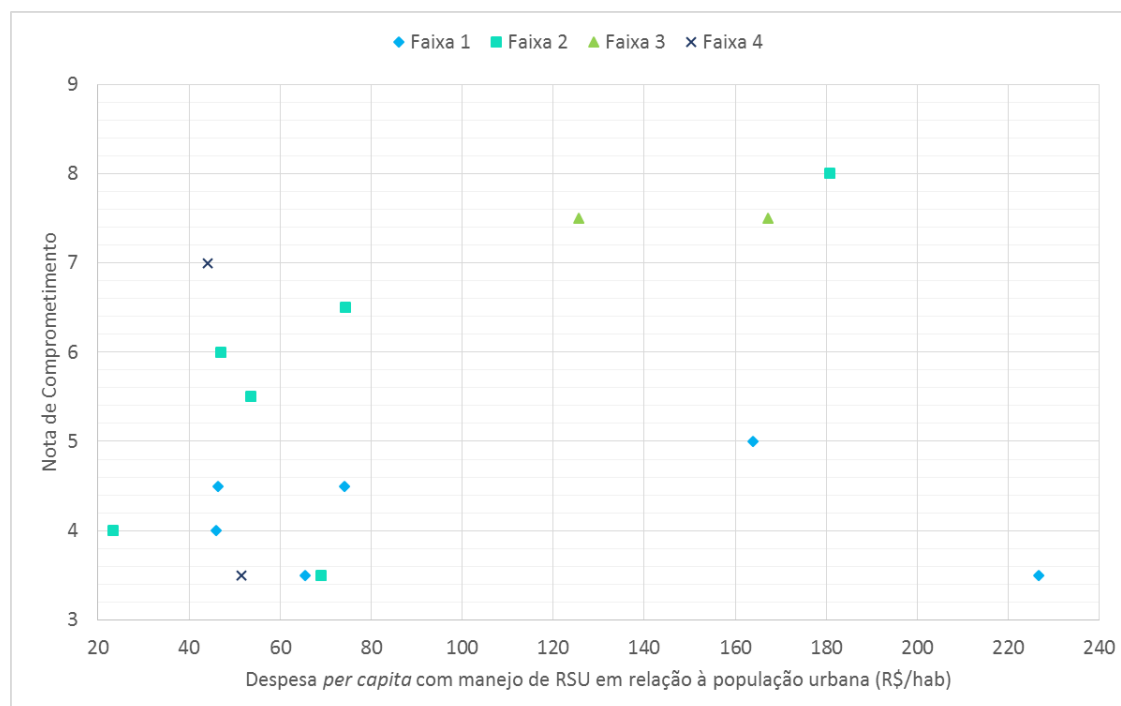
* A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

A análise da Tabela 33 e Figura 16, que relacionam a “Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana” com a nota de comprometimento, não mostra nenhuma relação entre as duas variáveis, corroborando o resultado da análise de correlação. A partir disso, pode-se inferir que não há uma relação direta entre maiores gastos e maior comprometimento, ou seja, o comprometimento com a GIRS não é sinônimo de maiores gastos com o setor.

Tabela 33: Dados de despesa per capita com manejo de RSU e nota de comprometimento.

	Municípios	Despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU em relação à população urbana (R\$/hab.)	Nota de comprometimento
Faixa 1	Dirce reis	226,70	3,5
	Santa Clara d' Oeste	163,90	5,0
	Lucianópolis	74,20	4,5
	Presidente Alves	-	3,5
	Taciba	45,90	4,0
	Iepê	65,40	3,5
	Guatapar	46,50	4,5
Faixa 2	Ilhabela	180,80	8,0
	Laranjal Paulista	74,30	6,5
	Pontal	69,00	3,5
	Santo Anastácio	23,20	4,0
	Américo Brasiliense	53,70	5,5
	Angatuba	47,00	6,0
Faixa 3	Boituva	125,70	7,5
	Itanhaém	167,20	7,5
Faixa 4	Bauru	44,10	7,0
	Itaquaquecetuba	51,60	3,5

Na faixa 4, composta pelos municípios de Bauru e Itaquaquecetuba, essa independência fica mais evidente, pois os dois municípios estudados, que são semelhantes no quesito população (352.654 habitantes e 340.751 habitantes, respectivamente) possuem despesa *per capita* com o manejo de RSU próximas, e até um pouco maior em Itaquaquecetuba, enquanto as notas de comprometimento são bastantes distantes e menor em Itaquaquecetuba, que têm maior gasto *per capita* com o manejo de RSU (Tabela 33).

Figura 16: Relação entre a despesa *per capita* com manejo de RSU e a nota de comprometimento.

A falta de recursos financeiros e, conseqüentemente, técnicos, operacionais são uma grande barreira para o investimento e melhorias no setor de RSU de um município. Porém, como mostra a análise, o comprometimento não é diretamente relacionado com o quanto é gasto por habitante com o manejo de RSU.

Municípios com menos recursos, mas comprometidos podem buscar parcerias, financiamentos, consórcios e convênios para realizar ações em prol da melhoria da GIRS. E mesmo sensibilizar a população para obter melhores resultados. Já municípios com muito recurso e pouco comprometidos, podem não gerenciar bem seus recursos e acabar por ter um desempenho de GIRS insuficiente.

Existem diversos meios de obtenção de recursos financeiros junto aos governos Estadual e Federal, muitos deles dependem de projetos elaborados (o que demanda pessoal capacitado para elaborá-los) ou bom desempenho dos municípios em questões ambientais, como recursos do FECOP e do FEHIDRO. Podem ser feitas Parcerias Público Privadas, Consórcios, a inserção de Cooperativas e Associações formadas por pessoas de baixa renda e o envolvimento da população e das partes interessadas como um todo.

Os municípios da faixa 1, mantêm suas atividades de GIRS restritas à coleta e disposição final de RSU em aterros em valas. Dirce Reis e Santa Clara d'Oeste, são dois municípios que apresentam pelo menos o dobro de funcionários a cada mil habitantes nas atividades de manejo de RSU (Tabela 61), do que outros municípios maiores, com menor produtividade. Tais funcionários poderiam ser aproveitados em atividades de coleta seletiva de recicláveis e educação ambiental por exemplo. Sendo que em um município pequeno, a comunidade é mais próxima, sendo teoricamente mais fácil sensibilizá-los para a contribuição com a coleta seletiva.

Os municípios de menor porte têm que aproveitar de sua situação mais simples de GIRS e proximidade dos moradores para implantar soluções além da coleta e disposição de RSU. Haja vista que, a coleta e disposição de RSU, que demandam maiores recursos financeiros, já foram relativamente solucionados.

Em Lucianópolis os resíduos de poda de vegetação são triturados e enterrados no aterro em valas. Nota-se que não precisariam muitas mudanças para que se começasse um projeto, mesmo que em pequena escala, de compostagem de resíduos. A gestão municipal já possui o triturador, basta adicionar conhecimento técnico para operar uma compostagem.

Poderia se fazer uma parceria com o curso de engenharia ambiental da mesma universidade que prestou auxílio na elaboração do estudo gravimétrico.

Em geral, municípios menos populosos possuem recursos limitados e na maioria dos casos demandam soluções mais simples, enquanto municípios mais populosos e que geram mais resíduos demandam soluções mais complexas. As soluções para os problemas relacionados com os resíduos sólidos devem ser pensadas localmente, considerando o que seria mais adequado para o caso específico, não é porque uma tecnologia é boa e funciona para uma cidade de primeiro mundo, com uma realidade bem diferente, irá funcionar para todas as cidades. Para soluções complexas e necessárias, que demandem maiores investimentos, devem ser planejadas visando parcerias, como por meio de consórcios municipais.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com este trabalho conclui-se que:

1) Os municípios que elaboraram seus PMGIRS são na média mais desenvolvidos do que os que não o elaboraram.

2) Há uma tendência de aumento na incidência da elaboração de PMGIRS conforme cresce o porte populacional dos municípios.

3) Avaliar os PMGIRS para retratar a realidade municipal é uma alternativa válida, pois esses documentos geralmente apresentam um diagnóstico consistente da situação da GIRS no município. Esse método permite uma avaliação preliminar do funcionamento da GIRS em diversos municípios, sem que haja necessidade de dispender grandes recursos, com a aplicação de questionários e vistorias. Possibilitando assim, ampliar o número de municípios estudados.

4) A análise de 17 municípios no Estado de São Paulo permitiu obter um panorama geral da diversidade da GIRS no Estado. Nota-se que a faixa populacional do município tem grande interferência na complexidade de sua gestão. A faixa 3, composta pelos municípios de Boituva e Itanhaém, foi a que apresentou melhor desempenho da GIRS.

5) O estudo aponta para um comprometimento médio-baixo dos municípios com menos de 500 mil habitantes, que têm PMGIRS, do Estado de São Paulo com a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. E para um comprometimento baixo dos municípios do Estado que não apresentaram PMGIRS até a data da coleta de dados (2014).

6) Os municípios com maior população têm índices econômicos e de condições de vida maiores e tendem a ser mais comprometidos com a GIRS, mas é totalmente viável que municípios menores se destaquem em nível de comprometimento e assim melhorem a situação geral da GIRS em seu território. Por isso, é importante estabelecer programas governamentais (federal e estadual) que permitam apoiem os municípios de menor porte, através da capacitação e estruturação da governança municipal.

Como estudos posteriores, recomenda-se:

- 1) Estudar o município de Ilhabela com mais profundidade, visando corroborar os dados e informações sobre a GIRS apresentados nesse trabalho e buscar determinar o porquê do alto comprometimento, quais são os motores desse comportamento.
- 2) Seria interessante que fossem feitas visitas nos municípios estudados para verificar se as informações contidas nos PMGIRS e no SNIS são fiéis à realidade, a fim de validar o método proposto.
- 3) Elaborar um índice estadual de comprometimento com os RSU.
- 4) Traçar pontos ótimos para os indicadores e parâmetros da Tabela 35 (APÊNDICE B) que mostra as Médias dos anos de 2010 a 2015 dos parâmetros e indicadores do SNIS. Buscando identificar, por exemplo, qual a taxa de empregados a cada 100 habitantes mais adequada, qual a despesa per capita com os serviços de manejo de RSU garante um sistema adequado, entre outros.

7 REFERÊNCIAS

- ABRELPE (Associação Brasileira De Empresas De Limpeza Pública E Resíduos Especiais). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2014**. São Paulo, 2014.
- ABRELPE (Associação Brasileira De Empresas De Limpeza Pública E Resíduos Especiais). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2015**. São Paulo, 2016.
- ABRELPE (Associação Brasileira De Empresas De Limpeza Pública E Resíduos Especiais). Estimativas dos Custos para Viabilizar a Universalização da Destinação Adequada de Resíduos Sólidos no Brasil. p. 91, 2015.
- ANGATUBA, (Município). **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Angatuba - SP**. Disponível em: <<https://www.angatuba.sp.gov.br/portal/planos-municipais/Lei-020-plano-de-residuos.pdf>>. Acesso em 10 de nov. de 2016.
- BARREIRA, L. P.; PHILIPPI JUNIOR, A.; RODRIGUES, M. S. Usinas de compostagem do Estado de São Paulo: qualidade dos compostos e processos de produção. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 11, n. 4, 2006.
- BAURU, (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico - Variável Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**. [s.d.].
- BERGAMASCHI, D. P.; SOUZA, J. M. P. DE; HINNIG, P. DE F. **Bioestatística aplicada a Nutrição**. p. 1–129, 2010.
- BOITUVA, (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. 2015.
- BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos**. [s.d.] b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/sistema-nacional-de-informacoes-sobre-a-gestao-dos-residuos>>. Acesso em: 16 de jul. de 2016.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Parecer do relator**, pela comissão especial, às emendas de plenário ao projeto de lei nº 203, de 1991. [s.d.] a. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=15158>>. Acesso em: 11 de ago. de 2014.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010 a.
- BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos**. 2010 b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/sistema-nacional-de-informacoes-sobre-a-gestao-dos-residuos>>. Acesso em: 16 de jul de 2016.
- BRASIL. **Lei nº 12.527 de 18 de Novembro de 2011**. Lei de acesso à informação. Brasil. 2011 a.
- BRASIL. **Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011 b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/guia_elaborao_plano_de_gesto_de_resduos_rev_29nov11_125.pdf>. Acesso em: 15 de nov. de 2015.
- BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos**. 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/sistema-nacional-de-informacoes-sobre-a-gestao-dos-residuos>>. Acesso em: 16 de jul. de 2016.
- BRASIL. Ministério das Cidades. SNIS: **Glossário de Indicadores – Resíduos Sólidos** Indicadores sobre despesas e trabalhadores. 2015 a. Disponível em:<<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em 04 de mai. de 2017.

- BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) - Série Histórica**. 2015 b. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 10 de fev. de 2017.
- BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) - Série Histórica**. 2016. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em 10 de fev. de 2017.
- CELLARD, A. et al. Análise Documental. In: **A pesquisa qualitativa - Enfoques epistemológicos e metodológicos**. Editora Vozes. 2009.
- CETESB, (São Paulo). **IQR 2014**. p. 25, 2014.
- CETESB, (São Paulo). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos**, 2015.
- CETESB, (São Paulo). **Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos**. [s.d.]. Disponível em: http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 03 de mai. de 2017.
- CIPAV, (Consórcio Intermunicipal Do Vale Do Paranapanema). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Taciba - SP**. [s.d.].
- CIPAV, (Consórcio Intermunicipal Do Vale Do Paranapanema). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Iepê - SP**. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.civap.com.br/publicacao/20/pmgirs-iepe>>. Acesso em: 12 de dez. de 2016.
- DIENIFER, B. et al. Catadores de Materiais Recicláveis no Município de Santo Anastácio, SP: consumismo e precarização do trabalho. **Revista Pegada**, v. 15, n. 2, p. 167–186, 2014.
- DIRCE REIS, (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos**. [s.d.].
- EL-DEIR, S. G. **Resíduos sólidos: perspectivas e desafios para a gestão integrada**. Recife - PE. EDUFRPE, 2014. Disponível em: <www.agu.gov.br/page/download/index/id/22237743>. Acesso em: 15 de abr. de 2015.
- ENGECORPS MAUBERTEC, (Consórcio). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Américo Brasiliense - SP**. 2015.
- GOLLO, R. et al. **Guia de orientação para adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**, 2011.
- GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503–1510, 2012.
- GUARAPARÁ, (Município). **Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos De Guatapará**. 2014.
- GUERRERO, L. A.; MAAS, G.; HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. **Waste Management**, v. 33, n. 1, p. 220–232, jan. 2013.
- IBGE. **Perfil dos Municípios Brasileiros 2013**. Rio de Janeiro – RJ. 2014.
- ILHABELA, (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Ilhabela - SP**. 2013.
- INSTITUTO ETHOS. **Política Nacional de Resíduos Sólidos- Desafios e Oportunidades para as empresas**. São Paulo –SP. 2012.
- IPEA, (Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas). **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília - DF, 2010.
- ISWA; UNEP. **Global Waste Management Outlook**. 2015
- ITANHAÉM, (Município). **Plano De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Do Município De Itanhaém - SP**. 2014.
- ITAQUAQUECETUBA, (Município). **Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Itaquaquecetuba-SP**. [s.d.].
- JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo : desafios da

- sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135–158, 2011.
- KAWATOKO, I. E. S. Ferramentas De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Urbanos Para Os Planos Municipais De Saneamento Básico, Aplicadas Ao Estudo De Caso De Campinas-SP. **Tese** (Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Hidráulica e Saneamento - Universidade de São Paulo, 2015.
- LARANJAL PAULISTA, (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Laranjal Paulista - SP**, 2014.
- LUCIANÓPOLIS, (Município). **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos de Lucianópolis - SP**, 2012.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES, (Brasil). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2005**, 2007.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES, (Brasil). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2010**, 2012.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES, (Brasil). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014**. Brasília - DF, 2016a.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES, (Brasil). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa Nacional de Capacitação das Cidades. **Introdução ao estudo do SNIS – Série Histórica**. Brasília - DF, 2016b.
- MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro - RJ. 2001.
- NETQUEST. **Calculadora de amostras**: Conheça o número de entrevistados que você necessita. Disponível em:<<https://www.netquest.com/calculadora-tamanho-mostra>>. Acesso em 13 de maio de 2017.
- OCHOA, C. **Qual é o tamanho da amostra que eu preciso?**. 2013. Disponível em:<<https://www.netquest.com/blog/br/blog/br/qual-e-o-tamanho-de-amostra-que-preciso>>. Acesso em 01 de agosto de 2016.
- PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **O que é o IDHM**. [s.d.]. Disponível em:<http://www.pnud.org.br/idh/IDHM.aspx?indiceAccordion=0&li=li_IDHM>. Acesso em: 07 ago. 2016.
- PARIS, A. **Gestão da Limpeza Urbana**: Um investimento para o futuro das cidades. **Gestão da Limpeza Urbana Um investimento para o futuro das cidades**. 2010.
- PIRES, A.; MARTINHO, G.; CHANG, N.-B. Solid waste management in European countries: a review of systems analysis techniques. **Journal of environmental management**, v. 92, n. 4, p. 1033–1050, 2011.
- PONTAL, (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Pontal - SP**. [s.d.].
- PRESIDENTE ALVES, (Município). **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Presidente Alves**, 2015.
- REICHERT, G. A.; MENDES, C. A. B. Avaliação do ciclo de vida e apoio à decisão em gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 301–313, 2014.
- SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. DE; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental : pistas teóricas e metodológicas Documentary research : theoretical and methodological clues. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, p. 1–15, 2009.
- SANTA CLARA D'OESTE, (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santa Clara d'Oeste**., [s.d.].
- SANTO ANASTÁCIO, (Município). **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santo Anastácio - SP**. [s.d.].
- SÃO PAULO (Estado). Secretara do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento

- Ambiental, [s.d.] a. **Municípios que elaboraram planos de resíduos**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos-2/projeto-de-apoio-a-gestao-municipal-de-residuos-solidos-girem/municipios-que-elaboraram-planos-de-residuos/>>. Acesso em: 01 jul. 2016.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental, [s.d.] b. **Adesão dos Municípios**. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/files/2011/12/Ades%C3%A3o-dos-Munic%C3%ADpios.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2016.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental, [s.d.] c. **Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos-2/projeto-de-apoio-a-gestao-municipal-de-residuos-solidos-girem/>>. Acesso em: 01 jul. 2016.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Procedimentos para Implantação de Aterro Sanitário em Valas**. 2005.
- SÃO PAULO (Estado). **Gestão Integrada de Resíduos Municipais: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. São Paulo, 2012a. 49 p. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2012/09/Apostila_Girem_sem_anexo_21.zip>. Acesso em: 27 de novembro de 2013.
- SÃO PAULO, (Estado). **Relação Geral Dos Municípios e Igr 2012**. 2012b.
- SÃO PAULO (Estado). **Gestão Integrada de Resíduos Municipais: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. São Paulo, 2013. 89p. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2012/09/Apostila_Girem_2013.pdf>. Acesso em: 15 de nov. de 2015.
- SÃO PAULO, (Estado). **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**. São Paulo – SP. Secretaria do Meio Ambiente. 2014 a.
- SÃO PAULO, (Estado). **Programa Município VerdeAzul -Ranking 2014**. 2014 b.
- SÃO PAULO (Estado). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. São Paulo -SP, 2013.
- SÃO PAULO (Estado). **Sistema Ambiental Paulista**. 2016. Disponível em:<<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>>. Acesso em: 03 mar. 2016.
- SEADE, (Fundação Sistema Estadual De Análise De Dados). **Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo: Informações dos Municípios Paulistas**. 2013. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas>>. Acesso em: 04 mai. de 2017.
- SEADE, (Fundação Sistema Estadual De Análise De Dados). **Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo: Informações dos Municípios Paulistas**. 2014. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas>>. Acesso em: 04 mai. de 2017.
- SEADE, (Fundação Sistema Estadual De Análise De Dados). **Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo: Informações dos Municípios Paulistas**. 2016. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas>>. Acesso em: 04 mai. de 2017.
- SHIMAKURA, S.E. **Interpretação do coeficiente de correlação**.2006. Disponível em: <<http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>>. Acesso em: 09 de mar. de 2017.
- UN-HABITAT. **Solid Waste Management in the World's Cities.**, 2010.
- WANDERLEY, A. J. et al. Identificando correlações entre métricas de Análise de Redes Sociais e o h-index de pesquisadores de Ciência da Computação. [s.d.].
- WHITEMAN, A.; SMITH, P.; WILSON, D. **Waste Management: An Indicator of Urban Governan**, 2001. Disponível em: <http://www.davidcwilson.com/Waste_Management_An_Indicator_of_Urban_Governance.pdf>. Acesso em: de 10 dez. de 2016.
- WILSON, D. C. et al. Comparative analysis of solid waste management in 20 cities. 2012. **Waste Management & Research**, v. 30, p237-254, 2012.

- WILSON, D. C. et al. “Wasteaware” benchmark indicators for integrated sustainable waste management in cities. **Waste Management**, v. 35, p. 329–342, 2015.
- WILSON, D. C.; SCHEINBERG, A. What is good practice in solid waste management? **Waste management & Research**, v. 28, n. 12, p. 1055–1056, 2010.
- WILSON, D. C.; VELIS, C. A.; RODIC, L. Integrated sustainable waste management in developing countries. **Proceedings of the ICE - Waste and Resource Management**, v. 166, n. 2, p. 52–68, 2013.
- ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: **“Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte”**. PROSAB ed. Editora Rima Artes e Textos. Florianópolis – SC, 2003.

APÊNDICE A

Tabela 34: Informações e dados gerais dos municípios amostrados.

	Município	Obtenção do PMGIRS	Vocação Econômica	UGRHI 2013	População 2014	IDHM 2010	Densidade Demográfica (hab./km ²) 2014	Grau de Urbanização (Em %) 2014	Taxa Geométrica Crescimento Anual da População - 2010/2016 (Em % a.a.)	PIB <i>per capita</i> (R\$ 2013)	Total da Receita Municipal (Em reais de 2015) 2011	Total de Despesas Municipais - Saneamento (Em reais de 2015) 2011	Total de Despesas Municipais - Gestão Ambiental (Em reais de 2015) 2011
Faixa 1	Dirce reis	<i>e-sic</i>	Agropecuária	18	1.704	0,741	19,29	78,76	0,22	25.292,43	11.316.566	-	-
	Santa Clara d'oeste	<i>internet</i>	Agropecuária	15	2.059	0,733	11,22	77,56	-0,32	22.251,15	12.939.641	-	-
	Lucianópolis	<i>internet</i>	Agropecuária	17	2.249	0,733	11,85	80,12	0,02	14.529,19	11.019.752	-	-
	Presidente Alves	<i>internet</i>	Agropecuária	16	4.073	0,735	14,18	85,32	-0,3	13.956,42	12.585.783	-	-
	Taciba	<i>internet</i>	Agropecuária	22	5.851	0,723	9,63	86,17	0,6	32.144,1	26.093.577	-	-
	Iepê	<i>internet</i>	Agropecuária	22	7.739	0,736	13	90,67	0,38	20.932,65	26.611.553	863.119	-
	Guatapar	<i>e-sic</i>	Em industrializa	09	7.155	0,743	17,29	76,41	0,68	29.077,02	25.752.530	586.050	6.325
Faixa 2	Ilhabela	<i>internet</i>	Conserva	03	30.431	0,756	87,56	99,31	1,91	109.150,1	164.690.438	-	5.747.727
	Laranjal Paulista	<i>internet</i>	Industrial	10	26.307	0,729	68,5	89,97	1,03	26.714,8	64.789.967	-	35.531
	Pontal	<i>e-sic</i>	Em industrializa	09	44.239	0,725	124,16	98,55	2,33	18.590,58	77.774.289	3.289.353	-
	Santo Anastácio	<i>e-sic</i>	Agropecuária	22	20.301	0,753	36,74	93,66	-0,2	14.876,1	41.625.609	-	126.710
	Amric Brasiliense	<i>internet</i>	Em industrializa	09	36.861	0,751	300,32	99,24	1,68	17.480,89	70.250.245	3.373.669	239.666
	Angatuba	<i>internet</i>	Conserva	14	23.122	0,719	22,49	73,05	1,03	29.655,35	56.541.005	4.787	
Faixa 3	Itanhaém	<i>internet</i>	Industrial	07	91.716	0,745	152,44	99,15	1,33	14.433,34	289.974.280	10.079.922	275.411
	Boituva	<i>internet</i>	Industrial	10	52.177	0,78	209,59	94,07	1,93	48.769,13	137.662.624	-	9.333.081
Faixa 4	Bauru	<i>internet</i>	Em industrializa	13	352.654	0,801	528,18	98,33	0,62	29.941,25	898.085.161	85.064.826	13.377.228
	Itaquaquecetuba	<i>internet</i>	Industrial	06	340.751	0,714	4124,82	100	1,46	15.071,47	467.975.485	1.852.402	1.319.010

APÊNDICE B

Tabela 35: Médias dos anos de 2010 a 2015 dos parâmetros e indicadores do SNIS.

Municípios	Produtividade média dos empregados na coleta de RSU em relação à massa coletada (Kg/empreg/dia)	Taxa de empregados na coleta de RSU em relação à população urbana (empreg/1000 hab.)	Produtividade média dos varredores (Km/empreg/dia)	Taxa de varredores em relação à população urbana (empreg/1000 hab.)	Taxa de capinadores em relação à população urbana (empreg/1000 hab.)	Despesa total com serviços de manejo de RSU (R\$/ano)	Receita orçada com a cobrança referente à gestão e manejo de RSU (R\$/ano)	Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano)	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura (%)	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (%)	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana (R\$/hab./ano)	Receita arrecadada per capita com a cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU (R\$/hab./ano)	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)	Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (RSU) coletada (%)	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana (Kg/hab./ano)
Dirce reis	465,03	2,88	0,73	2,87	2,31	297.229	1.100	1.359	4,24	0,70	226,72	1,06			
Santa Clara d' Oeste	447,99	3,76	1,21	3,26	0,78	260.813	4.084	3.504	2,51	2,08	163,89	2,19	100,00	1,40	5,35
Lucianópolis	754,56	1,65	1,17	1,28	1,10	152.235	19.000	23.875	1,70	19,68	74,23	13,06	49,97	6,40	25,65
Presidente Alves	360,46	1,62	0,45	1,38	0,58	65.000	55.643	27.365	9,08			7,94	45,94	10,10	9,94
Taciba	480,03	1,11		2,44	0,65	238.000			1,98		45,88				
Iepê	1.779,16	0,54	1,15	1,85	0,57	459.053	191.250	136.082	1,87	31,39	65,44	19,44	7,38	4,95	17,76
Guatapar	1.352,50	0,60		0,49	0,94	248.723	55.000	51.041	1,17	30,94	46,47	9,95			
Ilhabela	2.721,34	0,94	0,98	3,14	0,93	5.328.727	2.813.750	2.740.789	4,11	50,18	180,76	91,42	98,46	3,97	28,54
Laranjal Paulista	2.088,83	0,44		0,79	0,47	1.804.537			2,82		74,30		63,28	4,52	13,43
Pontal	1.130,16	0,51		0,47	0,33	3.111.274			15,2		68,96				
Santo Anastácio	1.337,45	0,61	0,70	0,32	0,03	455.482			1,36		23,22				
Amr. Brasiliense	3.259,77	0,21	1,12	0,57	0,27	1.882.455	1.441.829	1.450.835	3,44	65,88	53,66	39,67	13,56	0,40	0,79
Angatuba	820,75	0,49	2,22	0,46	0,34	783.046			1,82		46,95			22,48	41,23
Boituva	1.563,80	0,75	0,95	0,92	0,49	6.229.417	2.904.333	2.922.598	4,56	47,55	125,69	58,31	58,83	3,56	12,73
Itanhaém	1.535,04	0,93	0,32	1,85	1,04	15.238.443	13.213.333	12.524.948	7,52	82,42	167,21	137,26	8,65	0,61	2,49
Bauru	1.785,35	0,49	3,14	0,22	0,12	15.576.083			3,52	2,47	44,10		72,90	2,98	8,87
Itaquaquecetuba	3.373,80	0,19		0,75	0,11	16.585.790			5,43		51,55				

APÊNDICE C

Tabela 36: Série histórica do IQR dos municípios amostrados.

	Tipo de destinação	Município de destino	IQR	IQR Nova Proposta					
				2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Em 2015								
Dirce reis	Aterro em Valas	Dirce Reis	8,1	8,7	7,5	9	9	9	
Santa Clara d'oeste	Aterro em Valas	Santa Clara d'oeste	7,6	7,2	8,2	9	9	9,5	
Lucianópolis	Aterro Sanitário	Guatapar	7,5	7,4	7,7	7,3	10	10	
Presidente Alves	Aterro em Valas	Presidente Alves	9	9	7,5	8,5	8,7	8,7	
Taciba	Aterro em Valas	Taciba	9,1	7,2	6,7	8	8,5	7,1	
Iepê	Aterro em Valas	Iepê	6,2	7,1	7,2	7,2	5,1	7,9	
Guatapar	Aterro Sanitário	Guatapar	10	10	10	10	10	10	
Ilhabela	Aterro Sanitário	Jambeiro	10	10	10	9,8	10	10	
Laranjal Paulista	Aterro Sanitário	Iperó	9,6	5,9	7,5	9,7	9,5	9,5	
Pontal	Aterro Sanitário	Guatapar	10	10	10	10	10	10	
Santo Anastácio	Aterro em Valas	Santo Anastácio	8	6,9	8,5	7,2	7,1	7,2	
Américo Brasiliense	Aterro Sanitário	Guatapar	10	10	10	10	10	10	
Angatuba	Aterro em Valas	Angatuba	10	10	9,7	8,5	9,5	7,5	
Itanhaém	Aterro Sanitário	Mauá	9,4	5,6	8,4	7,8	7,6	8,3	
Boituva	Aterro Sanitário	Iperó	10	9,5	9,7	9,7	9,5	9,5	
Bauru	Aterro Sanitário	Bauru	7	5,9	3	7,3	3,7	7,4	
Itaquaquecetuba	Aterro Sanitário	São Paulo	8,2	7,8	8,3	9,8	9,5	9,6	

APÊNDICE D

Tabela 37: Coeficiente de Correlação de Postos Spearman.

	População 2014	Total da Receita Municipal (Em reais de 2015) 2011	Despesa total com serviços de manejo de RSU (R\$/ano)	Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU (R\$/ano)	Despesa total com o serviço de varrição (R\$/ano)	Receita orçada com a cobrança de taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano)	Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (Antigo campo GE006) (R\$/ano)	Receita arrecadada <i>per capita</i> com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU (R\$/habitante/ano)	3R's	Nível de comprometimento
População 2014	1	,938**	,876**	,928**	,886**	,927**	,837**	,922**	,238	,159
Total da Receita Municipal (Em reais de 2015) 2011	,938**	1	,869**	,807**	,855**	,937**	,838**	,990**	,424	,371
FN220 - Despesa total com serviços de manejo de RSU (R\$/ano)	,876**	,869**	1	,936**	,992**	,979**	,911**	,952**	,445	,413
Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU (R\$/ano)	,928**	,807**	,936**	1	,954**	,943**	,857**	,924**	,240	,180
Despesa total com o serviço de varrição (R\$/ano)	,886**	,855**	,992**	,954**	1	,948**	,862**	,941**	,424	,379
Receita orçada com a cobrança de taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano)	,927**	,937**	,979**	,943**	,948**	1	,975**	,911**	,716*	,659*
Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano)	,837**	,838**	,911**	,857**	,862**	,975**	1	,807**	,559	,490
Receita arrecadada <i>per capita</i> com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU (R\$/habitante/ano)	,922**	,990**	,952**	,924**	,941**	,911**	,807**	1	,879**	,854**
3R's	,238	,424	,445	,240	,424	,716*	,559	,879**	1	,906**
Nível de comprometimento	,159	,371	,413	,180	,379	,659*	,490	,854**	,906**	1

**A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

*A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Em verde são as correlações consideradas muito fortes com base na classificação de Shimakura (2006).

APÊNDICE E

- http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#
- <http://santaclaradoeste.sp.gov.br/?s=coleta+seletiva>
- <http://dircereis.sp.gov.br/tacs/pub/TAC%20-%20Ambiental.pdf>
- <http://folhanoroeste.blogspot.com.br/2015/03/prefeitovisonadedircereis-assina.html>
- <http://camarasantoanastacio.sp.gov.br/index2.php?pag=T1RVPU9EZz1PV0k9T1RrPU9UUT1OMIE9T0dNPU9XST1PR1U9T0dNPU9HWT1PV009T1dZ>
- <http://www.boituva.sp.gov.br/Arquivos/Publicacoes/f4947b11aa8f8101bf1fd1345d26dd6c.pdf>
- <http://www.jcnet.com.br/Politica/2016/04/prefeituraterauepagarmultapara-destinarlixonoaterro.html>
- <http://g1.globo.com/sp/mogidasacruzessuzano/noticia/2016/07/seiscidadesdo-altotietetemplanoderesiduossolidosdizministerio.html>
- <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2011/04/apos-explosao-em-aterro-montanha-de-lixo-interdita-estrada-em-sp.html>
- <http://g1.globo.com/sp/mogi-das-cruzes-suzano/noticia/2016/05/aterro-pajoan-em-itaquauecetuba-volta-ter-entradas-bloqueadas.html>
- <http://g1.globo.com/sp/mogi-das-cruzes-suzano/noticia/2016/05/apos-interdicao-aterro-pajoan-ja-recebeu-60-multas-da-cetesb.html>