



Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"
Programa Interunidades



Mestrado

Engenharia Civil e Ambiental

JAMILE PRISCILA SACCÁ DE OLIVEIRA

**ANÁLISE COMPARATIVA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM
MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE: ESTUDO DE CASO**

Bauru
2017

JAMILE PRISCILA SACCÁ DE OLIVEIRA

**ANÁLISE COMPARATIVA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM
MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE: ESTUDO DE CASO**

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. Heraldo L. Gianchetti
Co-orientador: Prof. Dr. Jorge Hamada



Bauru
2017

Oliveira, Jamile Priscila Saccá.
Análise comparativa da gestão de resíduos
sólidos em municípios de pequeno porte : um estudo
de caso / Jamile Priscila Saccá de Oliveira, 2017
72 f.

Orientador: Heraldo L. Giacheti;
Co-orientador: Jorge Hamada

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

1. Gestão de resíduos sólidos. 2. Desempenho na
gestão. 3. Capacitação dos gestores . I. Universidade
Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II.
Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE JAMILE PRISCILA SACCÁ, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL, DA FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 06 dias do mês de março do ano de 2017, às 14:00 horas, no(a) Anfiteatro da Seção Técnica de Pós-graduação da FEB, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JORGE HAMADA do(a) Departamento de Engenharia Civil e Ambiental / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Prof. Dr. SANDRO DONNINI MANCINI do(a) Engenharia Ambiental / Instituto de Ciência e Tecnologia/UNESP/Sorocaba, Prof. Dr. JOSÉ ANTONIO POLETTO FILHO do(a) - / Faculdade de Tecnologia de Garça., sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de JAMILE PRISCILA SACCÁ, intitulada **ANÁLISE COMPARATIVA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE: ESTUDO DE CASO**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: Aprovado. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. JORGE HAMADA



p/ Prof. Dr. SANDRO DONNINI MANCINI



Prof. Dr. JOSÉ ANTONIO POLETTO FILHO



*À minha filha Lívia de Oliveira, que me
ensinou o significado do amor verdade.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pois sem ele eu não teria forças e discernimento para suportar uma jornada de 64 horas de trabalho, o papel de mãe, esposa e o convívio social.

À minha mãe, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis de desânimo e cansaço.

Ao meu esposo, Rafael Ramos de Oliveira, pela paciência.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jorge Hamada, pela ajuda, paciência e compreensão.

Aos professores Sandro Donnini Mancini, Gustavo Henrique Ribeiro da Silva e José Antônio Poletto Filho, que compuseram minha banca de qualificação e de defesa e contribuíram para a evolução da pesquisa.

Ao programa de pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental da UNESP.

A todos meus amigos, em especial ao Gerson, Bruno e Michela, pela colaboração neste trabalho.

À minha família e a todos que, de alguma forma, contribuíram para conclusão deste trabalho, o meu muito obrigado.

“A sementeira é livre, mas a colheita é obrigatória...”

(Chico Xavier)

RESUMO

A Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos compõe um dos principais itens para garantia de proteção ambiental. O objetivo principal da presente pesquisa é elaborar um estudo que analise a qualidade na gestão de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte, abrangendo um estudo de caso para os municípios de Fernão e Gália, Estado de São Paulo. O presente trabalho foi baseado na pesquisa metodológica e empírica. Avaliando os dados obtidos, em relação ao diagnóstico socioeconômico e ao Programa Município Verde e Azul, conclui-se que os melhores resultados foram destacados pelo município de Fernão, considerando principalmente a disponibilidade de recursos e maior número de certificações. Quanto ao Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos (IQR), ambos os municípios apresentaram valores compatíveis com a legislação vigente. Ressalta-se que o município de Fernão, na maioria do período analisado, esteve próximo do limite superior de qualidade. Considerando os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e os Planos Municipais de Saneamento Básico, verifica-se que em ambos os municípios há defasagem de conteúdo, não atendendo as exigências legais. Quanto à infraestrutura dos municípios, em ambos os casos as maiores dificuldades ou problemas estão relacionadas à participação da comunidade nas ações de gestão, a carência de recursos e a falta de aplicação da lei, por meio de fiscalizações. O IQG e IGR expõem que os municípios apresentaram um valor próximo do limite superior, destacando melhores resultados ao município de Gália. Por fim, nota-se que a participação do gestor municipal nas decisões do gestor de resíduos admite ao município melhores desempenhos nos programas governamentais. A capacitação do gestor de resíduos garante a avaliação e execução consistentes dos planos municipais de gestão e a influência política pode interferir no desempenho dos programas governamentais. Este diagnóstico poderá auxiliar as prefeituras a se adequarem à legislação vigente, garantindo a execução de suas políticas públicas estratégicas, visando o desenvolvimento sustentável e a eficiência da gestão ambiental.

Palavras-chave: Gestão de resíduos sólidos. Desempenho na gestão. Capacitação dos gestores.

ABSTRACT

The Management of Urban Solid Waste composes one of the main items to guarantee environmental protection. The main objective of the present research is to elaborate a study that analyzes the quality in solid waste management in small municipalities, covering a case study for the municipalities of Fernão and Gália, State of São Paulo. The present work was based on methodological and empirical research. Evaluating the data obtained, in relation to the socioeconomic diagnosis and the Green and Blue Municipality Program, it is concluded that the best results were highlighted by the municipality of Fernão, considering the availability of resources and a greater number of certifications. Regarding the Quality index of waste management (IQR), both municipalities presented values compatible with the current legislation. It should be noted that the municipality of Fernão, during the majority of the analyzed period, was close to the upper quality limit. Considering the Municipal Plans of Integrated Solid Waste Management and the Municipal Plans of Basic Sanitation, it is verified that in both municipalities there is content lag, not meeting the legal requirements. As for the infrastructure of municipalities, in both cases the greatest difficulties or problems are related to community participation in management actions, lack of resources and lack of law enforcement, through inspections. The IQG and IGR expose the municipalities presented a value near the upper limit, highlighting better results for the municipality of Gaul. Finally, it is noticed that the participation of the municipal manager in the decisions of the waste manager admits to the municipality better performances in the governmental programs. The training of the waste manager ensures consistent evaluation and enforcement of municipal management plans and political influence can interfere with the performance of government programs. This diagnosis will help municipalities to comply with current legislation, ensuring the implementation of their strategic public policies, aiming at the sustainable development and efficiency of environmental management.

Keywords: Solid waste management. Performance in management. Training of managers.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
CETEC	Centro Tecnológico de Lins
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
EUA	Estados Unidos da América
FECOP	Fundo Estadual de Controle da Poluição
GEE	Gases de efeito estufa
IAA	Indicador de Avaliação Ambiental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGR	Índice de gestão de resíduos sólidos
IGR	Índices de Qualidade da Gestão
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQC	Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem
IQG	Índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos
IQR	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
PIB	Produto Interno Bruto
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Planos Municipais de Saneamento Básico
PMMSGIRS	Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMVA	Programa Município Verde Azul
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
PSGIRS	Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
RCC	Resíduos de Construção Civil
RDO	Resíduos Domiciliares
RPU	Resíduos Públicos
RSD	Resíduo Sólido Domiciliar
RSR	Resíduos Sólido Reciclável

RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SNVS	Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária
UE	União Europeia
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Composição dos resíduos sólidos municipais produzidos em 2012 nas principais regiões do mundo	21
Figura 2 – Disposição dos resíduos sólidos urbanos nas principais regiões do mundo no ano de 2012	21
Figura 3 – Índice de Cobertura da Coleta DE RSU (%)	24
Figura 4 – Distribuição percentual de RSU em 2014	25
Figura 5 – Percentuais de ocorrência do uso de balança para a pesagem.....	26
Figura 6 – Serviço de coleta seletiva, por tipo de material recolhido nas Grandes Regiões do país.....	26
Figura 7 – Iniciativa de coleta seletiva em 2014.....	27
Figura 8 – Destinação final dos RSU coletados no Brasil 2012-2013	28
Figura 9 – Destinação final dos RSU coletados no Brasil 2013-2014	29
Tabela 1 – Coleta e geração de RSU no Estado de São Paulo 2013-2014	30
Figura 10 – Representação espacial da taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares dos municípios participantes do SNIS-RS	31
Figura 11 – Destinação Final do RSU no Estado de São Paulo	31
Figura 12 – Extensão das ações de coleta seletiva desenvolvidas pelos municípios paulistas participantes em 2013	32
Figura 13 – Localização do município de Gália no estado de São Paulo	44
Figura 14 – Localização da destinação geral dos resíduos sólidos do município de Gália.....	44
Figura 15 – Localização do município de Fernão no estado de São Paulo.....	45
Figura 16 – Localização da destinação geral dos resíduos sólidos do município de Fernão	46
Figura 17 – Evolução das Notas no Programa Município Verde Azul 2008 a 2015	48
Figura 18 – Evolução IQR 2011 a 2015.....	50
Figura 19 – IGR Ano 2012.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Coleta e geração de RSU no Estado de São Paulo 2013-2014.....	30
Tabela 2 – Diagnóstico socioeconômico e ambiental dos municípios de Gália e Fernão	47
Tabela 3 – Análise dos Planos Municipais Saneamento Básico.....	51
Tabela 4 – Análise dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	52
Tabela 5 – Análise da Infraestrutura.....	54
Tabela 6 – Aplicação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Gália	56
Tabela 7 – Aplicação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Fernão	58

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS.....	17
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
3.1 DEFINIÇÕES RELEVANTES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	18
3.2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) NO MUNDO	20
3.3 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) NO BRASIL	24
3.4 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	30
3.5 PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	33
3.6 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	34
3.7 ÍNDICES DE QUALIDADE DA GESTÃO (IGR).....	35
3.8 PLANOS E PROGRAMAS MUNICIPAIS	36
3.8.1 Programa Município Verde Azul	36
3.8.2 Plano Municipal de Saneamento Básico	37
3.8.3 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)	38
3.8.4 Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSGIRS).....	39
3.9 EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	40
4 MATERIAIS E MÉTODOS	42
4.1 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL	42
4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS	43
4.2.1 Município de Gália, Estado de São Paulo	43
4.2.2 Município de Fernão, Estado de São Paulo	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
5.1 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL ASSOCIADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	47
5.2 ÍNDICES PARA QUALIFICAÇÃO MUNICIPAL QUANTO À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	48

5.2.1 Programa Município Verde Azul	48
5.2.2 Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos Sólidos (IQR)	49
5.2.3 Análise dos Planos Municipais de Saneamento Básico	50
5.2.4 Análise dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	52
5.3 ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA.....	54
5.4 DIAGNÓSTICO E APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO HAMADA (2011).....	55
5.4.1 Aplicação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Gália	56
5.4.2 Aplicação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Fernão	57
5.5 ÍNDICE DE QUALIDADE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR).....	59
5.6 CARACTERÍSTICAS DOS MUNICÍPIOS VIZINHOS	59
 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	 61
6.1 PRINCIPAL	61
6.2 ESPECÍFICAS.....	61
6.3 RECOMENDAÇÕES	62
 REFERÊNCIAS.....	 67

1 INTRODUÇÃO

Gestão é um conjunto articulado de ações que surge com a finalidade de satisfazer necessidades. Esta, quando estratégica, precisa ser pensada, analisando experiências anteriores, de forma que apresente resultados satisfatórios por meio de planejamento. Para garantir a eficiência na gestão de resíduos sólidos, são necessárias estratégias que abranjam as categorias socioeconômica e ambiental. É nesse contexto que se inicia a complexidade do tema: conseguir atender a sociedade, o setor econômico e os recursos ambientais, de forma a conscientizar os envolvidos, desde a importância individual até o todo.

A gestão dos resíduos sólidos possui caráter dinâmico e requer estratégias de enfrentamento transversais, que abarquem toda a sociedade e extrapolem a perspectiva ambiental. Os aspectos nesse enfrentamento envolvem, além de questões ambientais, técnicas complexas, sociais e econômicas, de produção e consumo sustentáveis, abrangendo a educação e cidadania. Parte da complexidade se deve ao envolvimento inerente do poder público, iniciativa privada e sociedade civil, quer como gerador ou usuário, quer como prestador de serviços, formulador de regulamentos ou executor de políticas públicas. (SÃO PAULO, 2014b).

A Lei Federal n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010), a Política Nacional de Resíduos Sólidos, no seu artigo 3º Parágrafo XI, caracteriza gestão integrada de resíduos sólidos como conjunto de ações voltadas a busca de soluções para os resíduos sólidos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental e cultural, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

A escolha do perfil dos municípios no estudo se dá pela observação do número de municípios que apresentam até 10 mil habitantes, tendo como base informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Segundo dados, no Brasil, existem 5.561 municípios, dos quais 2.690 apresentam entre 5 e 10 mil habitantes, o que representa cerca de 48% dos municípios brasileiros. Ainda nesse cenário, o Estado de São Paulo computa 645 municípios, dos quais 295 apresentam até 10 mil habitantes, sendo o percentual aproximado de 46% do total de municípios paulista.

Neste contexto, foi elaborado um diagnóstico socioeconômico e ambiental associado aos resíduos sólidos, definindo índices para qualificação municipal quanto à gestão de resíduos sólidos, além de análises comparativas entre os municípios em

função dos índices avaliados, bem como a proposição de medidas corretivas e ajustáveis na estrutura organizacional das administrações municipais na gestão de resíduos sólidos.

2 OBJETIVOS

O objetivo principal da presente pesquisa é elaborar uma análise comparativa da gestão de resíduos em municípios de pequeno porte, abrangendo um estudo de caso para os municípios de Fernão e Gália, no Estado de São Paulo.

Além do objetivo principal, os seguintes objetivos específicos deverão ser alcançados:

Elaboração de diagnóstico socioeconômico e ambiental associados aos resíduos sólidos;

Definição dos índices para qualificação municipal quanto à gestão de resíduos sólidos;

Análise comparativa entre os municípios em função dos índices avaliados;

Definição dos parâmetros limitantes para qualidade da gestão de resíduos sólidos;

Proposição de medidas corretivas e para ajuste na estrutura organizacional das administrações municipais na gestão de resíduos sólidos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 DEFINIÇÕES RELEVANTES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

Publicada em 2010, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010).

Araújo e Juras (2012) descrevem a classificação dos resíduos sólidos baseado na Lei Federal n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010b), na qual os resíduos podem ser classificados quanto às suas características físicas, dividindo-se em resíduos secos ou molhados; quanto à composição química, são orgânicos ou inorgânicos; e, quanto à origem, pode ser dividida em domiciliar, comercial, dos serviços públicos ou do serviço de saúde. Em função de suas características, merecem um cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final, tais como os provenientes de indústrias, portos ou terminais rodoviários e ferroviários.

De acordo com o artigo 13, da Lei Federal n. 12.305 (BRASIL, 2010b), os resíduos sólidos se classificam quanto a sua origem e periculosidade. Em relação a sua origem, apresenta-se da seguinte maneira:

- a) resíduos domiciliares: originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento, ou em normas estabelecidas pelos órgãos do [Sistema Nacional do Meio Ambiente] Sisnama e do [Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária] SNVS;

- h) resíduos da construção civil: gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construções civis, inclusive resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios; [...]. (BRASIL, 2010).

Em relação à periculosidade, por meio da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10.004 de 21 de maio de 2004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a), a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Segundo essa norma, a periculosidade de um resíduo é a característica que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar riscos à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices e riscos ao meio ambiente, quando não gerenciado de forma adequada. Assim, os resíduos se classificam em duas classes distintas:

- Classe I - Perigosos, possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, portanto apresentam alto risco à saúde pública ou à qualidade ambiental.

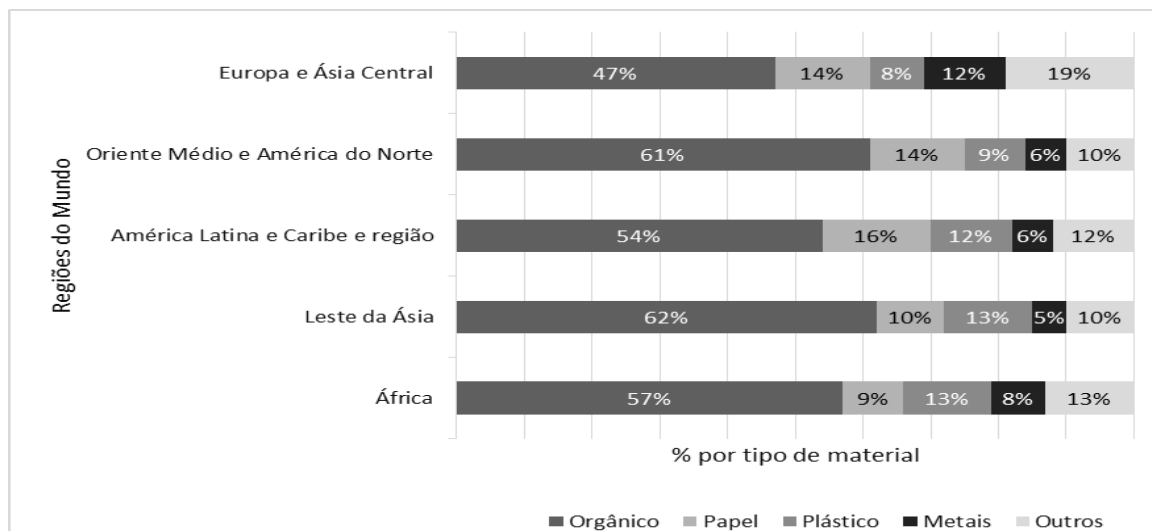
- Classe II - Não perigosos, se diferem em resíduos da classe II A, Não inertes, que podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, e resíduos da classe II B, Inertes, sendo quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004c), e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004b), não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G dessa normativa.

3.2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) NO MUNDO

De acordo com o Banco Mundial (2012), o total mundial de resíduos sólidos produzidos pela população urbana é de, aproximadamente, 1,3 bilhões de toneladas por ano, ou 1,2 kg por dia para cada habitante. Cerca da metade são produzidos nos países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), que inclui 34 países. As previsões para 2025 é que o valor total cresça para 2,2 bilhões de toneladas. Considerando esse crescimento, destaca-se a China com previsão de triplicar a quantidade atual, de 520 milhões de toneladas, para 1,4 bilhões na sua produção anual de resíduos. Os Estados Unidos da América encontram-se em primeiro lugar na categoria de geração per capita de resíduos sólidos urbanos, superando 2,5 kg por habitante ao dia. A Itália produz cerca de 89.000 toneladas de resíduos por dia, 2,23 kg per capita (considerando apenas a população urbana, cerca de 40 milhões de pessoas), com a previsão de uma redução (86.500 toneladas) em 2025. Em relação à América Latina, localização espacial do Brasil, a média per capita é de 1 a 1,5 quilos de RSU por dia.

Um dos objetivos de uma gestão de resíduos de qualidade é saber qual a composição estimada dos resíduos sólidos municipais produzidos. Em relação a esse tema, em 2012, o Banco mundial publicou informações sobre as principais regiões do mundo, conforme a Figura 1. Portanto, a produção de resíduos orgânicos se destaca na região Leste da Ásia e Pacífico, com 62% do total gerado. A América Latina apresenta uma estimativa de 54% de resíduos orgânicos, 16% de papel, 12% de plásticos, 6% de metais e 12% de outros resíduos.

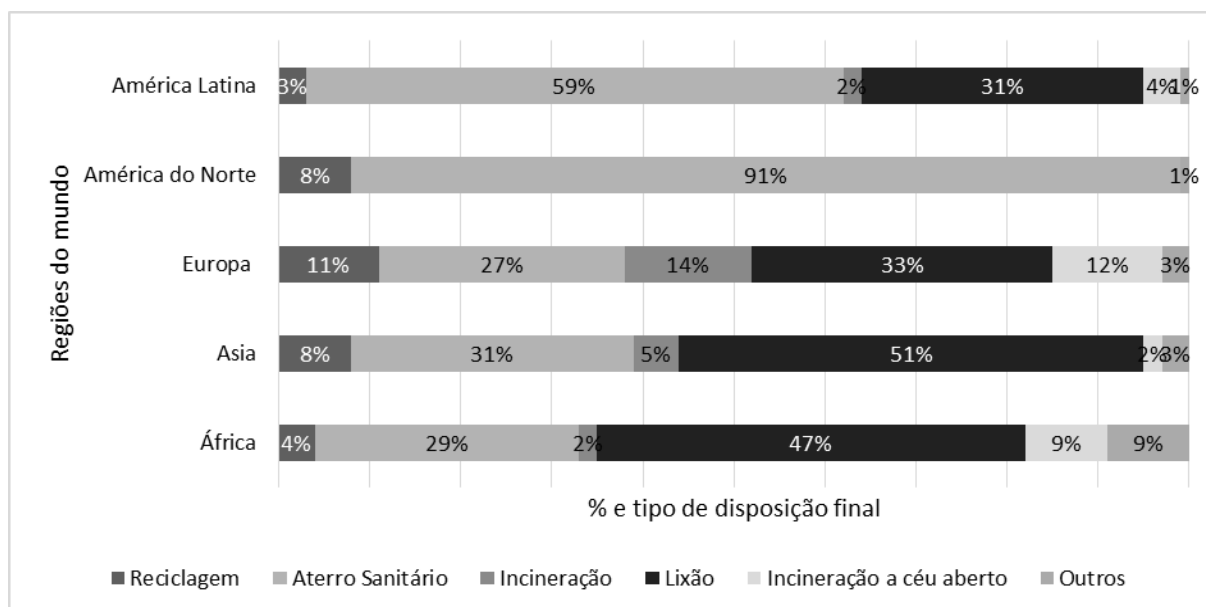
Figura 1 – Composição dos resíduos sólidos municipais produzidos em 2012 nas principais regiões do mundo



Fonte: Banco Mundial (2012).

A disposição dos resíduos sólidos urbanos nas principais regiões do mundo é outro destaque do Banco Mundial (2012), como mostra a Figura 2. Destaca-se, nesta representação, a disposição final realizada na América do Norte, com resultado de 91% dos Resíduo Sólido Domiciliar (RSD) em aterros sanitários, enquanto que a América Latina apresenta 59%.

Figura 2 – Disposição dos resíduos sólidos urbanos nas principais regiões do mundo no ano de 2012



Fonte: Banco Mundial (2012).

Nesta pesquisa, deve-se ressaltar que vários países não possuem ainda um

sistema de controle de dados e políticas bem definidas, portanto algumas informações coletadas encontram-se incompletas. As pesquisas internacionais ressaltam o potencial que o setor de resíduos sólidos pode apresentar, surgindo oportunidades de desenvolvimento de tecnologias específicas para solucionar os problemas. Nesse mercado gigantesco, as chances para quem investe no setor tende a aumentarem, se considerar que a humanidade não pode fugir das soluções ambientalmente corretas que o setor necessita.

Desde 2009, nos Estados Unidos da América (EUA), os resíduos relacionados à produção aumentaram, à medida que a economia do país melhorou. Entretanto, as quantidades de resíduos gerados em 2014 foram semelhantes ao ano de 2007, com pouca mudança geral dentro de qualquer método de gestão de resíduos, segundo a Análise Nacional das Tendências de gestão de resíduos de 2003 a 2014. (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2014).

Segundo a Agência Europeia do Ambiente (2013), a melhoria na gestão dos resíduos é um elemento essencial nos esforços para tornar a Europa mais eficiente no gerenciamento dos recursos naturais. Um dos principais meios de alcançar essa meta é a mudança na hierarquia de gestão de resíduos, integrada à política ambiental europeia. O principal objetivo é reduzir resíduos sólidos dispostos em aterros e realizar o aproveitamento energético. Juntos, esses instrumentos estabelecem um conjunto de metas de gestão de resíduos e objetivos até 2020. Em 2008, na União Europeia (UE), foram geradas cerca de cinco toneladas de resíduos sólidos urbanos *per capita*. O aumento do consumo e a tendência para a constituição de agregados familiares pequenos contribuíram fortemente para o aumento dos resíduos urbanos. Contudo, esses fatores parecem dissociar-se da geração de resíduos urbanos.

A gestão de resíduos na UE sofreu uma clara mudança. Em 2010, uma parte importante (37%) dos resíduos sólidos urbanos, (correspondentes a 10% do total de resíduos gerados na UE), ainda era depositada em aterros sanitários. Em 2013 a principal tendência era em reciclar/compostar (38%), ou incinerar com recuperação de energia (21%) diferentes tipos de resíduos. (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013).

Os benefícios ambientais de uma gestão de resíduos urbanos de qualidade não se limitam a utilização mais eficiente dos recursos e sim na redução do desperdício no ambiente natural. Sendo assim, a gestão dos resíduos também

oferece uma maneira de diminuir gases de efeito estufa (GEE). As emissões diretas são causadas por todas as atividades diretamente envolvidas no próprio sistema de gestão de resíduos. Eles incluem principalmente as emissões de metano dos aterros, emissões de GEE, relacionadas com a energia da coleta e transporte de resíduos, e emissões em instalações de incineração e reciclagem.

Dessa forma, a redução das emissões na reciclagem resulta no fato de que os materiais recicláveis substituem as matérias-primas virgens e, assim, reduzem emissões de GEE da produção primária, cheagando a evitar próximo de 75% do total emitido. (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013).

A reciclagem é a principal causa da rápida diminuição do ciclo de vida nas emissões de GEE. Nos últimos 20 anos, a UE introduziu um grande corpo de legislação, incluindo requisitos mínimos para o tratamento de certos tipos de resíduos. Apesar dessas medidas, os níveis de instrumentos de gestão diferem muito entre os países. Logo, é importante ressaltar que a transposição formal, entre a legislação da UE para a legislação nacional, raramente é suficiente para atingir os níveis-alvo mínimos exigidos pelas diferentes diretivas da UE. Na prática, são necessários instrumentos nacionais e regionais adicionais para atingir as metas. (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013).

Em geral, na UE, os países que utilizam vários instrumentos de gestão apresentam maiores taxas de reciclagem de resíduos sólidos urbanos, se comparados com os países com pouco ou nenhum instrumento. Aqueles que têm apenas planos de gestão de resíduos regionais, geralmente conseguem bons resultados de reciclagem. Dessa forma, muitos países desenvolveram mais de dois planos nacionais de gestão de resíduos durante os últimos dez anos, mas o desempenho na reciclagem difere muito. Isso indica que os projetos devem ser complementados com iniciativas adicionais, a fim de estabelecer uma melhor infraestrutura de reciclagem ou de redução de dejetos nos aterros. Nos últimos dez anos, os países que aumentaram em 50% a taxa de impostos, e proibiram resíduos orgânicos em aterros sanitários, alcançaram bons resultados na gestão de resíduos. O mesmo cenário se aplica aos países que cobram impostos de aterro com valor igual ou acima de 32 dólares por tonelada de resíduos urbanos depositados. Assim, os países que introduziram obrigatoriedade na coleta seletiva apresentam altos níveis de reciclagem de resíduos (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013).

Observa-se, também, que os países que usam algum incentivo econômico às

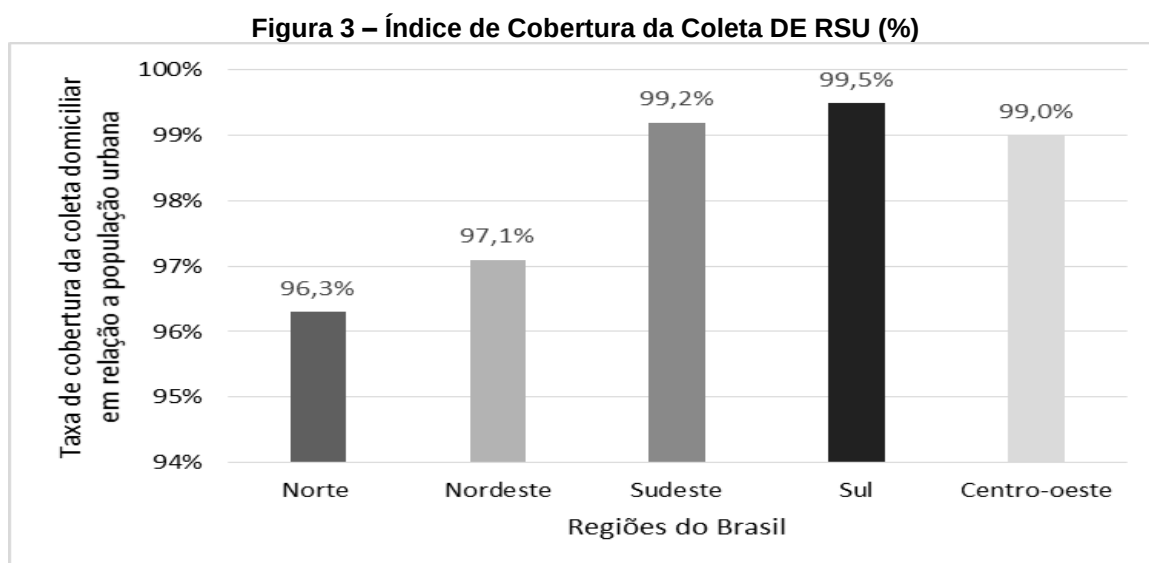
famílias que reciclam seus resíduos, em sua maioria, apresentam melhores resultados na gestão dos resíduos, se comparados aos países em que as taxas de coleta são determinadas apenas com base no valor ou dimensão da propriedade ou tamanho do agregado familiar (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013).

Em contrapartida, não se deve afirmar que determinado instrumento político que resulta em sucesso em um país, em seguida, irá proporcionar sucesso semelhante em todos os outros. A forma como os instrumentos políticos são combinados pode ser mais relevante do que o número total de instrumentos utilizados. Contudo, se não há instrumentos específicos ou um número limitado de instrumentos específicos utilizados num país, então haverá um risco em que o cenário político estrague a gestão dos resíduos sólidos. (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013).

3.3 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) NO BRASIL

De acordo com o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), em 2014, as taxas de cobertura do serviço de coleta de resíduos nas regiões Sul e Sudeste atingiram mais de 90% do volume gerado. (BRASIL, 2014).

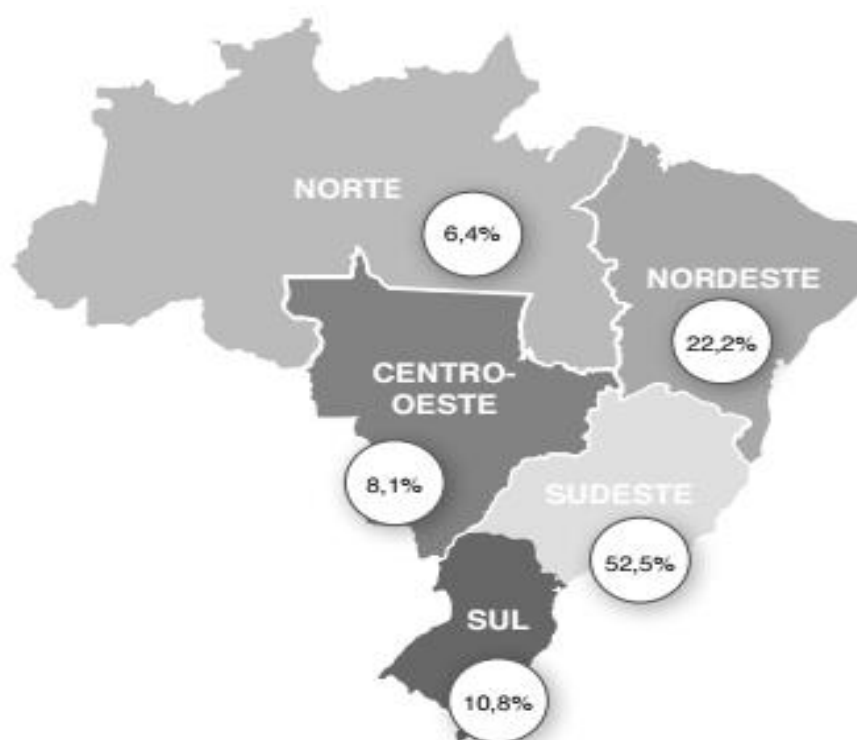
Esses valores permanecem similares quando comparados a 2015, conforme é apresentado na Figura 3, em que a cobertura da coleta de resíduos sólidos, em relação à população urbana, abrange mais de 96% dos resíduos coletados nacionalmente.



Fonte: Brasil (2014).

Os dados publicados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos (ABRELPE), em 2014, no Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil, demonstram a distribuição percentual do total de RSU nas diversas regiões do país. Assim, destaca-se a região Sudeste como maior gerador de RSU no país, conforme apresentado na Figura 4, com volume estimado de resíduos coletados de 52,5%.

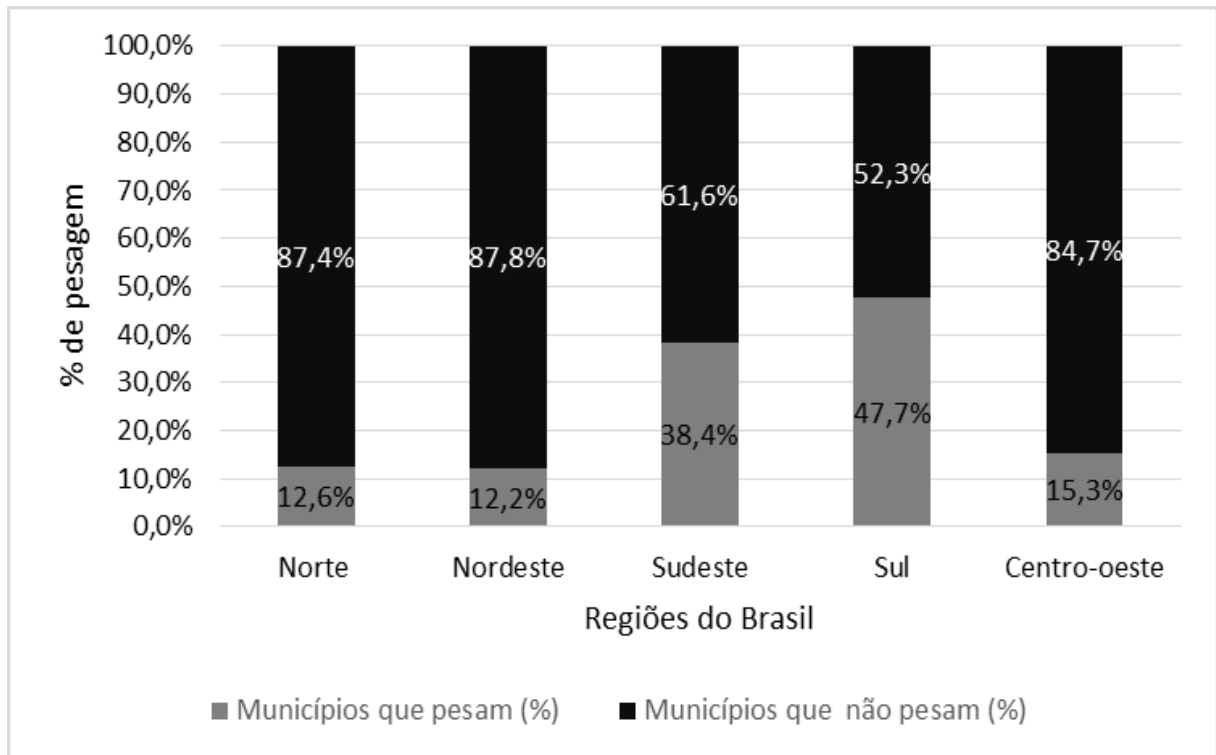
Figura 4 – Distribuição percentual de RSU em 2014



Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2014).

Uma das maiores dificuldades encontradas pelo sistema de gestão de resíduos é a quantificação do volume de resíduos sólidos gerados. Como consequência disso, surge a deficiência na destinação final de algo não quantificado. Essa informação pode ser confirmada quando verificados, junto às referências disponíveis, a falta de pesagem dos resíduos nas principais regiões do país, como pode ser observado na Figura 5.

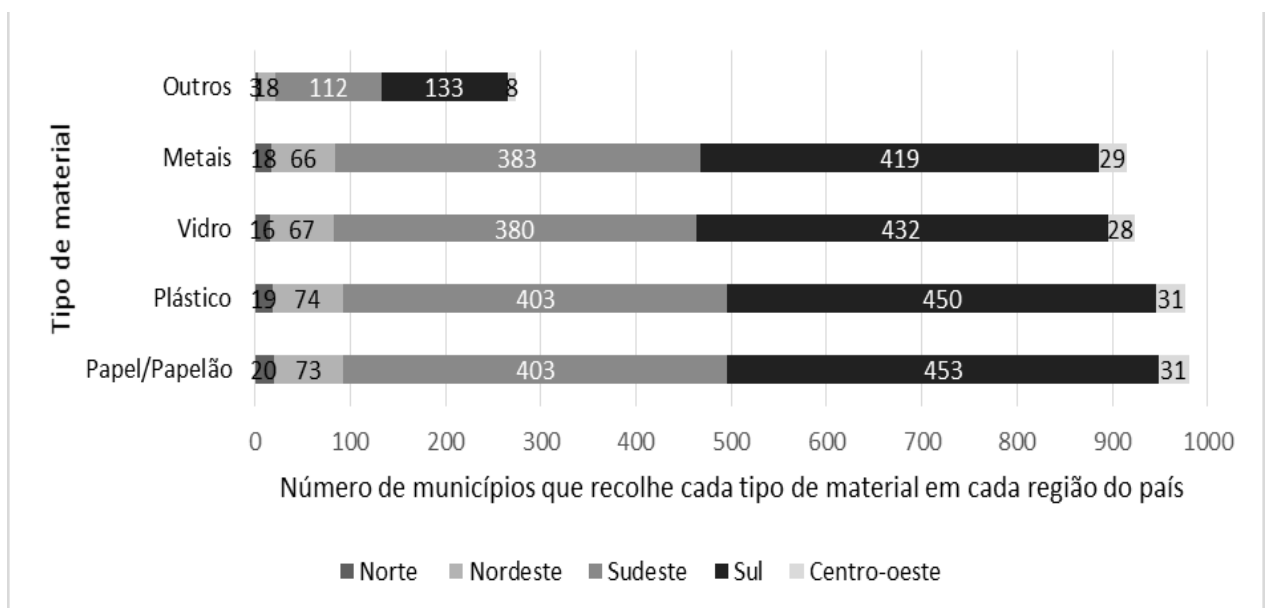
Figura 5 – Percentuais de ocorrência do uso de balança para a pesagem.



Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2014).

O IBGE (BRASIL, 2008) descreve o volume coletado de resíduos nas regiões do país por tipo de material recolhido. Destacam-se, então, as regiões Sul e Sudeste, com 87% dos volumes coletados, conforme demonstrado na Figura 6.

Figura 6 – Serviço de coleta seletiva, por tipo de material recolhido nas Grandes Regiões do país



Fonte: Brasil (2008).

De acordo com o SNIS-RS no Brasil as iniciativas de coleta seletiva representam 35,1% dos municípios participantes da pesquisa. Reconhece-se que deva haver, ainda, um alto índice de municípios sem coleta seletiva no grupo dos “sem informação”. O resultado destes dados independe da forma de coleta (porta-a-porta, em pontos voluntários de coleta ou outra modalidade) ou da abrangência em cada município. Em 2014 os municípios brasileiros que apresentam alguma iniciativa em relação a coleta seletiva representavam 23,7% que informaram na pesquisa.

Em relação à coleta seletiva, descrita pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2014), pouco mais de 64% dos municípios registraram alguma iniciativa, conforme a Figura 7. Embora seja expressiva a quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva, convém salientar que muitas vezes essas atividades se resumem à disponibilização de pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas de catadores, que não abrangem a totalidade do território ou da população do município.

Figura 7 – Iniciativa de coleta seletiva em 2014



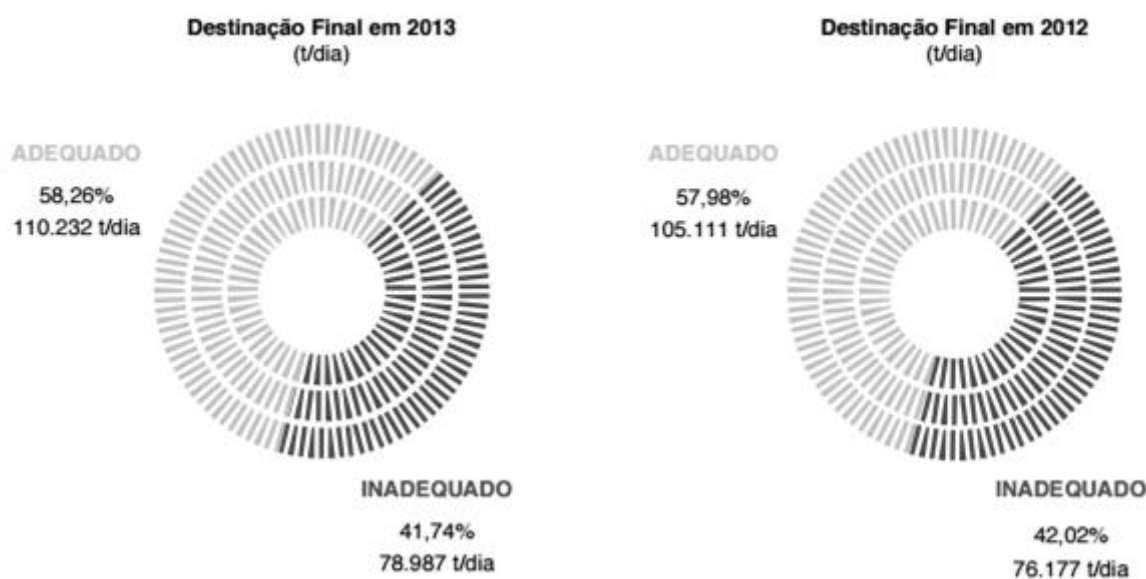
Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2014).

O SNIS-RS (BRASIL, 2014) descreve o tipo de manejo ou destinação final de resíduos utilizados pelos municípios e conclui-se que 58,6% da massa total coletada no país é disposta de forma adequada, em aterros sanitários, 13,1% de forma

controlada, em aterros controlados e 25,5% da massa ainda são dispostas de forma inadequada, pois são dispostos em lixões.

Em 2013, a situação da destinação final dos RSU no Brasil manteve-se praticamente inalterada, se comparada a 2012, conforme a Figura 8. O índice de 58,3%, correspondente à destinação final adequada no ano de 2013, permanece significativo, porém, a quantidade de RSU destinada inadequadamente cresceu em relação ao ano anterior, totalizando 28,8 milhões de toneladas em lixões ou aterros controlados, que pouco se diferenciam dos lixões comuns, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e da saúde pública. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2014).

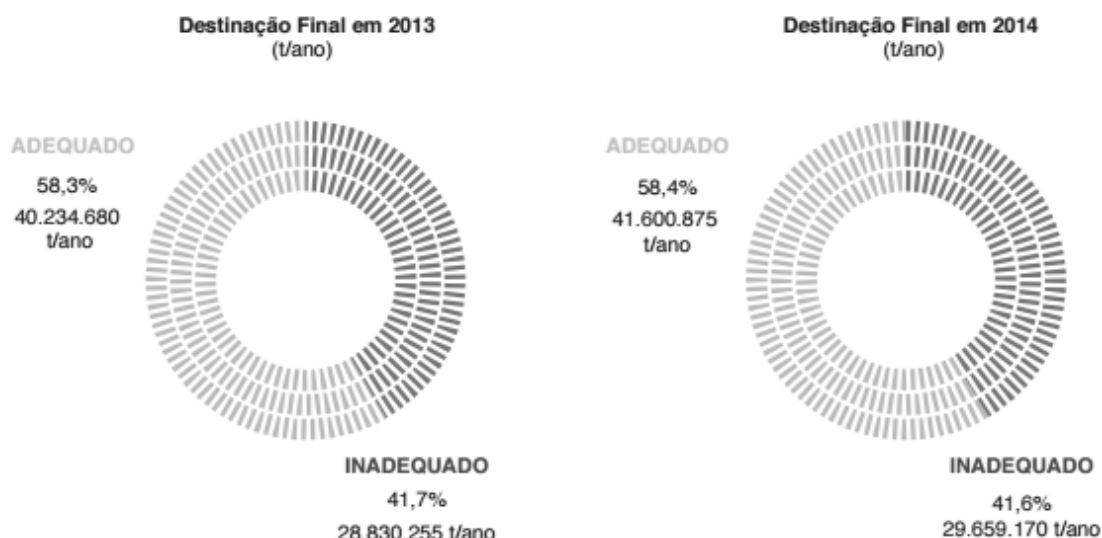
Figura 8 – Destinação final dos RSU coletados no Brasil 2012-2013



Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2014).

Comparando a situação da destinação final dos RSU no Brasil, em 2014, o índice se manteve estável em relação a 2013, como mostra a Figura 9. O total de 58,4% de destinação final adequada em 2014 permanece significativo, porém a quantidade de RSU destinada a locais inadequados totalizou 29.659.170 toneladas no ano.

Figura 9 – Destinação final dos RSU coletados no Brasil 2013-2014



Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2014).

Em relação à região Sudeste, objeto do estudo, destaca-se o melhor gerenciamento dos resíduos, quanto à destinação final utilizada pelos municípios, principalmente quanto ao número de aterros sanitários, destacando-se o estado de São Paulo. A situação do Estado de São Paulo, para o qual há informações, sem repetições, sobre 539 destinações em aterros sanitários, controlados e lixões. Evidentemente que faltam ainda informações sobre a destinação de 107 municípios, contudo, constam no contingente mencionado, 411 municípios que enviam seus resíduos para aterros sanitários, inclusive um município mineiro, de Sapucaí-Mirim/MG. Tem-se, assim, que pelo menos 410 municípios paulistas se utilizam de aterro sanitário, o que representa pelo menos 63% dos seus 645 municípios. Destaca-se também que, para o mesmo contingente de 539 municípios do Estado de São Paulo, consta que apenas 07 enviam seus resíduos para lixões (BRASIL, 2014).

A escolha do perfil dos municípios no estudo se dá pela observação do número de municípios que apresentam até 10 mil habitantes, tendo como base informações do IBGE. Segundo dados, no Brasil, existem 5.561 municípios, dos quais 2.690 apresentam entre 5 e 10 mil habitantes, o que representa cerca de 48% dos municípios brasileiros. Ainda nesse cenário, o Estado de São Paulo computa 645 municípios, dos quais 295 apresentam até 10 mil habitantes, sendo o percentual aproximado de 46% do total de municípios paulista.

3.4 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) NO ESTADO DE SÃO PAULO

O estado de São Paulo, composto por 645 municípios, é o mais populoso, com cerca de 44.035.304 habitantes, conforme estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2014. O Estado ocupa uma área de 248.209 km², compreendendo 2,9% do território nacional. Em termos econômicos, contribui com cerca de um terço de toda a riqueza produzida no país; o Produto Interno Bruto (PIB) de 2010 era de R\$ 1,25 trilhão (BRASIL, 2010c); o PIB *per capita*, segundo o IBGE, era de R\$ 30.243, valor acima da média nacional. (BRASIL, 2014).

Em 2006, a Lei n. 12.300 (SÃO PAULO, 2006) instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, tendo em vista a prevenção e o controle da poluição, além da proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente, e promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado.

Segundo a ABRELPE, em 2014 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2014), a geração de RSU no estado de São Paulo chegou a 61.344 toneladas por dia, demonstrando o aumento de 3,5%, se comparado ao ano de 2013. Na Tabela 1, é possível observar mais detalhes da coleta e geração de RSU nos anos de 2012/2013.

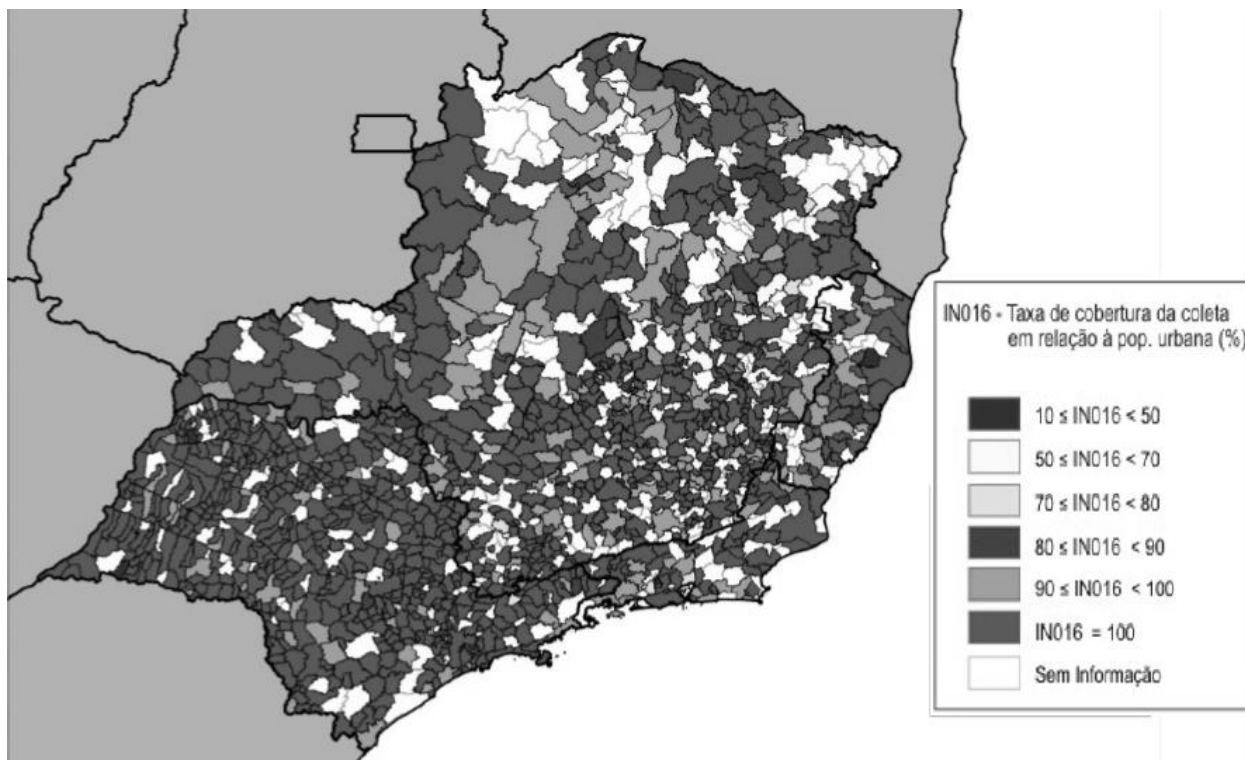
Tabela 1 – Coleta e geração de RSU no Estado de São Paulo 2013-2014

População Total		RSU Coletado				RSU Gerado (t/dia)	
		(Kg/hab/dia)		(t/dia)			
2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
43.663.669	44.035.304	1,346	1,381	58.752	60.810	59.291	61.344

Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2014).

Segundo o SNIS (BRASIL, 2014), a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares abrange mais de 90% dos municípios paulistas, como dados da Figura 10.

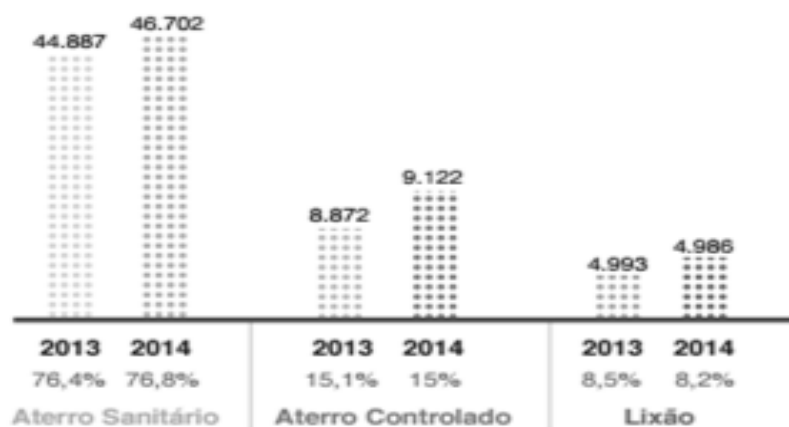
Figura 10 – Representação espacial da taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares dos municípios participantes do SNIS-RS



Fonte: Brasil (2014).

A principal forma de destinação final do RSU, no estado de São Paulo, é por meio de aterros sanitários, conforme exigido pela legislação vigente. Na Figura 11, observa-se a destinação final dos RSU no estado. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2014).

Figura 11 – Destinação Final do RSU no Estado de São Paulo



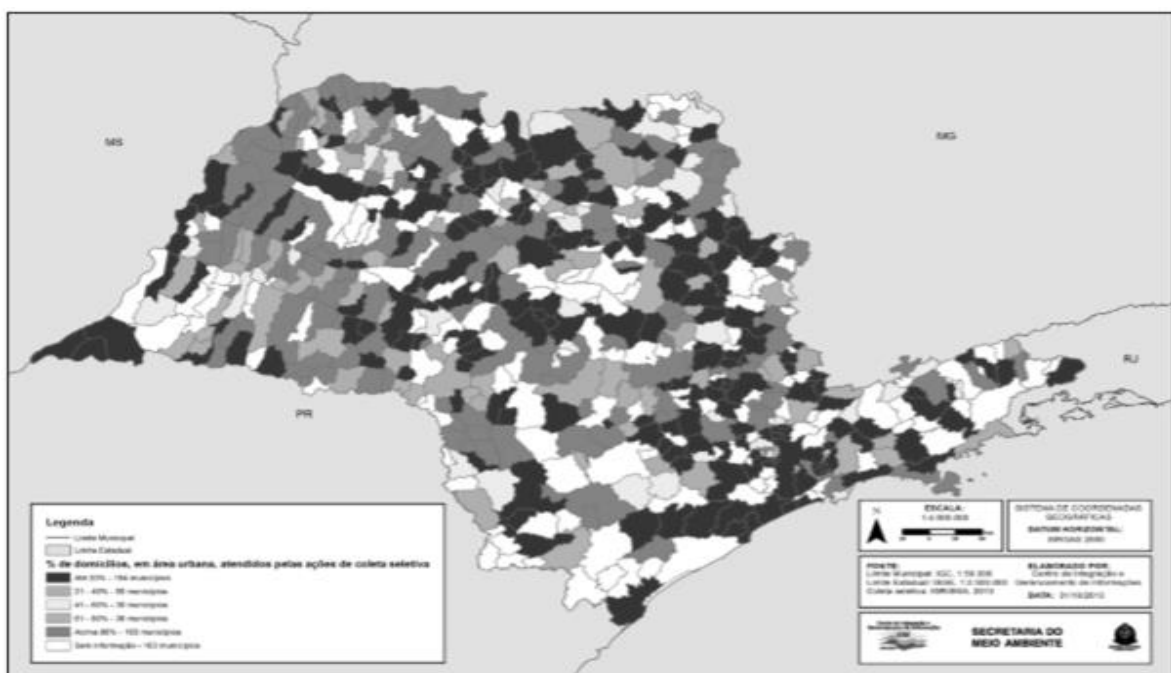
Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2014).

Em relação à produção per capita de resíduos sólidos, o SNIS (BRASIL, 2014) estima uma média aproximada de um quilograma de Resíduos Domiciliares (RDO) + Resíduos Públicos (RPU) por habitante ao dia.

A quantidade estimada de materiais potencialmente reutilizáveis e recicláveis no estado de São Paulo é de 12.277,57 t/dia, sendo que, aproximadamente, apenas 245,55 toneladas são encaminhadas à reciclagem diariamente, o que equivale somente a 2% do total. Em relação à gravimetria dos resíduos coletados seletivamente, observa-se 45,9% de papel/papelão e 15,6% de plástico. Dentre os materiais reutilizáveis e recicláveis, há uma alta taxa de rejeitos (17,4%) que são descartados juntamente, resultantes da baixa qualidade da separação realizada, tanto pelos consumidores, quanto pelos catadores, tendo em vista as condições de comercialização. Outros tipos de resíduos também são gerados em quantidade significativa, tais como o vidro (9,1%) e metais (6,2%). (SMA Inventário). (SÃO PAULO, 2012).

De acordo com dados extraídos pelo Índice de Qualidade da Gestão (IGR), em 2012 (SÃO PAULO, 2012), 76% dos municípios, que responderam ao questionário, declararam que realizavam algum programa ou ação de coleta seletiva/triagem. A cobertura dessas ações é apresentada na Figura 12, a qual apresenta cerca de 194 municípios com até 20% dos domicílios da zona urbana.

Figura 12 – Extensão das ações de coleta seletiva desenvolvidas pelos municípios paulistas participantes em 2013



Fonte: São Paulo (2012).

3.5 PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos foi aprovado pela Lei Estadual n. 12.300, de 16 de março de 2006 (SÃO PAULO, 2006). A presente lei, no artigo 5º, Parágrafo V, descreve gestão integrada de resíduos sólidos como a maneira de conceber, implementar e administrar os resíduos sólidos, considerando uma ampla participação das áreas de governo responsáveis no âmbito estadual e municipal. O artigo 13º define que a gestão dos resíduos sólidos urbanos será feita pelos Municípios, preferencialmente, de forma integrada e regionalizada, com a cooperação do Estado e participação dos organismos da sociedade civil, tendo em vista a máxima eficiência e adequada proteção ambiental e à saúde pública. O artigo 20º descreve que o Estado apoiará, de modo a ser definido em regulamento, os Municípios que gerenciarem os resíduos urbanos em conformidade com Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos. O parágrafo 3º desse mesmo artigo descreve que os Municípios, com menos de 10 mil habitantes de população urbana, conforme último censo, poderão apresentar Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos simplificados, na forma estabelecida em regulamento. (SÃO PAULO, 2016).

O Decreto Estadual de São Paulo, n. 54.645, de 5 de agosto de 2009 (SÃO PAULO, 2009), regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006 (SÃO PAULO, 2006), que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Em seu artigo 3º, os instrumentos de planejamento e gestão de resíduos sólidos são definidos da seguinte forma:

- I – os Planos de Resíduos Sólidos, os quais deverão atender aos objetivos da Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006.
- II – o Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos, que consiste no preenchimento de um formulário eletrônico padronizado, para declaração formal a ser prestada pelos geradores, transportadores e unidades receptoras de resíduos sólidos.
- III – o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, que constitui o conjunto de informações oficiais sobre os resíduos sólidos gerados no Estado de São Paulo, apresentado pela Secretaria do Meio Ambiente.
- IV – o monitoramento dos indicadores da qualidade ambiental, efetuado pela Secretaria do Meio Ambiente, o qual monitora a qualidade da gestão dos resíduos sólidos, por meio de indicadores provenientes das informações do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos. (SÃO PAULO, 2009).

Lançado em 26 de outubro de 2014, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (SÃO PAULO, 2014a) atende ao conteúdo mínimo previsto na Política Nacional e está composto por quatro seções: o Panorama dos Resíduos, que retrata a situação

da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no estado; o Estudo de Regionalização e Proposição de Arranjos Intermunicipais, que tem o intuito de fomentar a descentralização das políticas públicas, voltadas à gestão dos resíduos sólidos, e o compartilhamento de serviços e atividades de interesse comum aos municípios, a fim de permitir a otimização dos recursos – financeiros, materiais e humanos – e a geração de economia de escala; a Proposição de Cenários, que busca a visualização de possíveis configurações futuras para os resíduos sólidos, a partir de projeções de geração; e as Diretrizes, Metas e Ações, que tratam de estratégias a serem adotadas, ao longo de dez anos, para assegurar a implementação do Plano Estadual, norteadas pela obrigatoriedade de adoção da hierarquização na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos – não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada dos rejeitos. (SÃO PAULO, 2014a).

3.6 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Regulamentada pelo Decreto Federal n. 7.404 de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010d), a Lei Federal n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010b, no seu artigo 3º Parágrafo X, caracteriza o gerenciamento de resíduos sólidos como um 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 adequada dos rejeitos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma dessa Lei. No parágrafo XI, caracteriza gestão integrada de resíduos sólidos como o conjunto de ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, consideradas as dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, com responsabilidade social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. No artigo 6º, são apresentados os princípios da PNRS, na qual se destaca o Parágrafo III como uma visão sistêmica, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública na gestão dos resíduos sólidos. No artigo 7º, o objetivo da PNRS se destaca nos Parágrafos VII e VIII, os quais se referem à gestão integrada de resíduos sólidos e a articulação entre as diferentes esferas do poder público com o

setor empresarial, tendo em vista a cooperação técnica e financeira, para a gestão integrada de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010b).

3.7 ÍNDICES DE QUALIDADE DA GESTÃO (IGR)

Segundo a Secretaria do Estado de Meio Ambiente (SÃO PAULO, 2013), o IGR é um índice composto por indicadores de resíduos sólidos, que avaliam Instrumentos para a Política de Resíduos Sólidos, Programas, Coleta e Triagem, Tratamento e Disposição Final. O objetivo do IGR é avaliar a gestão dos resíduos nos municípios paulistas; essa avaliação trará subsídios para a proposição e implantação de políticas públicas estaduais. O desenvolvimento do IGR é composto por duas etapas. Na primeira, ocorrida em 2008, foram selecionados e listados os indicadores recomendados na bibliografia, com base em análise de textos técnicos específicos sobre o tema. A análise dos indicadores foi desenvolvida pela SMA e pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) – em especial o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), já sedimentado no Estado, e que avalia e classifica a disposição de resíduos sólidos. Considerou-se também nesse estudo a disponibilidade dos dados. Os indicadores selecionados foram subdivididos em quatro áreas temáticas: instrumentos para a política de resíduos sólidos; programas ou ações municipais; coleta e triagem; tratamento e disposição. Para cada um dos indicadores, foram atribuídos pontos, cuja somatória, transformada em um número de 0 a 10, resulta no valor de um índice, denominado índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos (IQG), para cada município paulista. O **índice de gestão de resíduos sólidos (IGR)** foi calculado ponderando-se o valor do IQG, IQR e Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC), nas seguintes proporções:

$$\text{IGR} = 0,6 \cdot \text{IQG} + 0,35 \cdot \text{IQR} + 0,05 \cdot \text{IQC}$$

Levando-se em conta que:

IQG é o Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos;

IQR é o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB);

IQC é o Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem, divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Hamada (2011) formulou um índice que avalia a qualidade da gestão de resíduos sólidos urbanos, com base em um modelo multicriterial, fundamentado na estratégia geral de gestão. O modelo foi de acordo com a abordagem apresentada por Leopold et al. (1971 apud MCBEAN et al., 1995 apud HAMADA, 2011), dispondo-se em dois níveis hierárquicos, o Grupo Prioritário (Recurso Humano, Legislação e Planejamento e Ações) e o Específico (delimitações dentro do Prioritário). Para a avaliação da importância das atividades de gestão, foi utilizado o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), no qual foram consultados 14 especialistas do assunto. Como fator de maior relevância entre os Grupos Prioritários para a gestão de resíduos sólidos urbanos, foi considerado o quesito Recurso Humano, com 50% de importância.

3.8 PLANOS E PROGRAMAS MUNICIPAIS

3.8.1 Programa Município Verde Azul

Lançado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, o Programa Município Verde Azul (PMVA) veio com o propósito de medir e apoiar a eficiência da gestão ambiental, com a descentralização e valorização da agenda ambiental nos municípios. Assim, o principal objetivo do PMVA é estimular e auxiliar as prefeituras paulistas na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do estado. A participação de cada um dos municípios paulistas ocorre com a indicação de um interlocutor e um suplente, por meio de ofício encaminhado a SMA. Além disso, a participação do município no PMVA é um dos critérios de avaliação para a liberação de recursos do Fundo Estadual de Controle da Poluição (FECOP).

As ações propostas pelo PMVA compõem dez diretrizes norteadoras da agenda ambiental local, abrangendo os seguintes temas estratégicos: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade, Arborização Urbana, Educação

Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental. Para a consecução do seu objetivo, o PMVA oferece capacitação técnica aos interlocutores indicados pela municipalidade e, ao final de cada ciclo anual, publica o “*Ranking Ambiental dos municípios paulistas*”, resultado da avaliação técnica das informações fornecidas pelos municípios, com critérios pré-estabelecidos de medição da eficácia das ações executadas. A partir dessa avaliação, o Indicador de Avaliação Ambiental (IAA) é publicado para que o poder público e toda a população possam utilizá-lo como norteador na formulação e aprimoramento de políticas públicas e demais ações sustentáveis.

Sendo assim, o “**Certificado Município Verde Azul**” é concedido aos municípios, e respectivos interlocutores, que atingem a nota superior a 80 (oitenta) pontos e preenchem requisitos pré-definidos para cada Ciclo. Esse Certificado reconhece a boa gestão ambiental municipal, garantindo à prefeitura premiada prioridade na captação de recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP).

3.8.2 Plano Municipal de Saneamento Básico

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), disciplinados pela Lei n. 11.445/2007 (BRASIL, 2007), contemplam o conteúdo mínimo de resíduos sólidos, estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, de modo a aperfeiçoar a integração entre a Lei de Saneamento Básico e a PNRS, bem como aumentar a escala de municípios que tenham um planejamento mais abrangente e orientado pelas diretrizes da Lei n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010b). Para os efeitos desta Lei, o artigo 3º define saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

- I – diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- II – objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III – programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV – ações para emergências e contingências;

V – mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas. (BRASIL, 2007).

3.8.3 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

O Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2016) sintetiza a elaboração de PMGIRS baseando-se na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei n. 12.305/2010), a qual estabelece, em seu artigo 8º, um rol de instrumentos necessários para o alcance dos objetivos da política, sendo que os planos de resíduos sólidos são um dos principais e mais importantes instrumentos, podendo ser elaborados a nível nacional, estadual, microrregional, de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, intermunicipal, municipal, bem como a nível dos geradores, descritos no artigo 20. Com as novas definições, diretrizes e exigências introduzidas pela PNRS, os planos de resíduos sólidos foram instituídos como instrumentos de planejamento para a estruturação do setor público na gestão dos resíduos sólidos. Esses planos trazem como inovação o alvo de planejamento, que não deve tratar apenas dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e limpeza urbana), e sim de uma ampla variedade de resíduos sólidos, descritos no artigo 13 da Lei, como domiciliares; de limpeza urbana; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes e de mineração. Os planos devem abranger desde a geração do resíduo, com a identificação do ente gerador, até a disposição final adequada, passando pela responsabilização do setor público, titular ou concessionário, do consumidor, do cidadão e do setor privado, na adoção de soluções que minimizem, ou ponham fim, aos efeitos negativos à saúde pública e ao meio ambiente em cada fase do “ciclo de vida” dos produtos. O conteúdo mínimo dos PMGIRS está previsto no artigo 19, incisos I a XIX, da PNRS. Além disso, a PNRS estabelece a possibilidade que o PGIRS tenha conteúdo simplificado para municípios de pequeno porte, com menos de vinte mil habitantes (apurado com base no censo mais recente do IBGE), ressalva algumas exceções.

Desse modo, o Decreto n. 7.404/2010 (BRASIL, 2010d), em seu artigo 51, §

1º, incisos I a XIV, que regulamenta a PNRS, disciplina o conteúdo mínimo exigido para um Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PSGIRS). É importante mencionar que a PNRS, por meio de seu artigo 18, combinado com o artigo 55, estabeleceu a elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos até 02 de agosto de 2012, sendo a condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou benefícios de entidades federais de crédito, ou fomento para tal finalidade. No entanto, a existência do plano concluído e aprovado em conformidade com o conteúdo mínimo, previsto na Lei n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010b), é condição necessária, mas não suficiente para formular o pedido por recursos. É essencial que o objeto do pleito esteja contemplado pelo plano.

Por meio de programas federais de apoio à elaboração de planos intermunicipais, metropolitanos e municipais de resíduos sólidos, e com esforços próprios, aproximadamente 33,5% dos municípios brasileiros, (1.865 municípios), declararam possuir Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos estabelecidos pela PNRS, segundo a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC). Portanto, a maioria dos municípios brasileiros não atendeu ao prazo estabelecido por lei. (BRASIL, 2013).

3.8.4 Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSGIRS)

Com base na Lei n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010b), artigo 51, os municípios com população total inferior a 20 mil habitantes, com base nos dados demográficos do censo mais recente da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), poderão adotar planos municipais simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 1º Os planos municipais simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos referidos no *caput* deverão conter:

I – diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com a indicação da origem, do volume e da massa, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II – identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição e o zoneamento ambiental, quando houver;

III – identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando a economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV – identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa, conforme os art. 20 e 33 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as disposições deste Decreto e as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

V – procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, em consonância com o disposto na Lei nº 11.445, de 2007, e no Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010;

VI – regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS, bem como as demais disposições previstas na legislação federal e estadual;

VII – definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização pelo Poder Público, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos;

VIII – programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos;

IX – programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, quando houver;

X – sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observado o disposto na Lei nº 11.445, de 2007;

XI – metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos;

XII – descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII – identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras;

XIV – periodicidade de sua revisão. (BRASIL, 2010b).

3.9 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A PNRS, em seu artigo 8º inciso VIII, destaca a educação ambiental como um instrumento para a política de resíduos. O artigo 77, do Decreto Federal n. 7.404 (BRASIL, 2010d), destaca que a educação ambiental na gestão de resíduos faz parte da PNRS, tendo como objetivo o conhecimento dos valores, comportamentos e estilos de vida relacionados com a gestão adequada dos resíduos. No § 2º do artigo, discorre sobre o papel do Poder Público, visando o cumprimento:

I – incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, buscando a colaboração do setor privado e da sociedade civil organizada;

II – promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a Política Nacional de EA;

- III – realizar ações educativas com ênfase nos fabricantes, importadores, comerciantes, distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos na coleta seletiva e logística reversa;
- IV – desenvolver ações educativas em relação ao consumo sustentável e as responsabilidades em relação à responsabilidade compartilhada;
- V – apoiar as pesquisas;
- VI – elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável;
- VII – promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos diversos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos;
- VIII – divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, logística reversa, consumo consciente e a minimização dos resíduos. (BRASIL, 2010d).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi baseado na pesquisa metodológica e empírica. Como esse tipo de pesquisa envolve levantamentos da realidade, devem ser feitos diagnósticos e estudos com métodos científicos e fundamentados. A metodologia básica planejada para o estudo será baseada em:

Levantamento bibliográfico, incluindo periódicos, anais, dados geoestatísticos, relatórios, legislação e normas vigentes para a definição de referenciais na escolha dos parâmetros relevantes para o estudo;

Diagnóstico socioeconômico e ambiental, baseado em dados disponibilizados pela Fundação SEADE e obtidos nos municípios estudados com elaboração de uma avaliação comparativa no contexto geral do Estado de São Paulo. Serão elencados os parâmetros e respectivos índices empregados para avaliação do desempenho municipal quanto às questões socioambientais, em especial para a gestão de resíduos sólidos.

A partir da definição dos parâmetros de relevância, serão estabelecidas correlações da organização e análise preliminar, essas análises serão definidas em função da natureza das informações disponíveis.

Do universo de parâmetros considerados influentes no processo de gestão, serão elencados os mais relevantes. Esses parâmetros serão comparados com aqueles utilizados no cálculo dos índices que avaliam a gestão de resíduos nos municípios, desenvolvido por Hamada (2011) e o empregado pela SMA/SP. Esses parâmetros, considerados limitantes, servirão como base para melhorias na gestão municipal de resíduos e serão incorporados na proposição de ajustes na estrutura organizacional dos municípios e também no aspecto da regionalização de soluções.

4.1 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

Os municípios em estudo pertencem a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema, (UGRHI-17), a qual abrange uma área de 16.749 km², agregando os tributários da margem direita do curso médio do Rio Paranapanema. Entre os principais corpos hídricos da UGRHI-17, podemos citar o Rio Pardo, o Rio Turvo, o Rio Capivara, o Rio Novo e o Rio Pari. Em relação aos resíduos, a proporção de municípios com IQR enquadrado como adequado na

UGRHI-17 é de 76,20%. (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO PARANAPANEMA, 2016).

De acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (SÃO PAULO, 2014a), os municípios em estudo pertencem a microrregião de Marília, caracterizada por uma economia baseada em atividades de serviços, sendo que Marília possui o maior PIB. A região apresenta uma população de 417.843 habitantes, divididos em 13 cidades, das quais 9 apresentam população com até 10 mil habitantes, gerando 334 toneladas de resíduos sólidos urbanos de por dia. Por meio do estudo de regionalização, o plano estadual de resíduos sugere a busca de soluções compartilhadas, especialmente para RSU e Resíduos de Construção Civil (RCC), entre os municípios da própria microrregião, a qual apresenta população suficiente para garantir escala a sistemas regionais de tratamento de resíduos sólidos e disposição final de rejeitos. Além disso, a logística de resíduos sólidos é facilitada pela malha viária existente. A microrregião é cortada somente por rodovias de menor porte e vicinais bem distribuídas pelo território.

A fim de contribuir para o ganho de escala da microrregião de Lins, sugere-se o consórcio entre municípios das duas microrregiões, com possíveis instalações e equipamentos de gerenciamento localizados nos municípios fronteiriços. Porém, dentre as prioridades para a região, apresenta-se a coleta seletiva, aterros sanitários regionais, RCC e lâmpadas. Não foi identificado pelo plano um sistema de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, seja instalado ou em licenciamento.

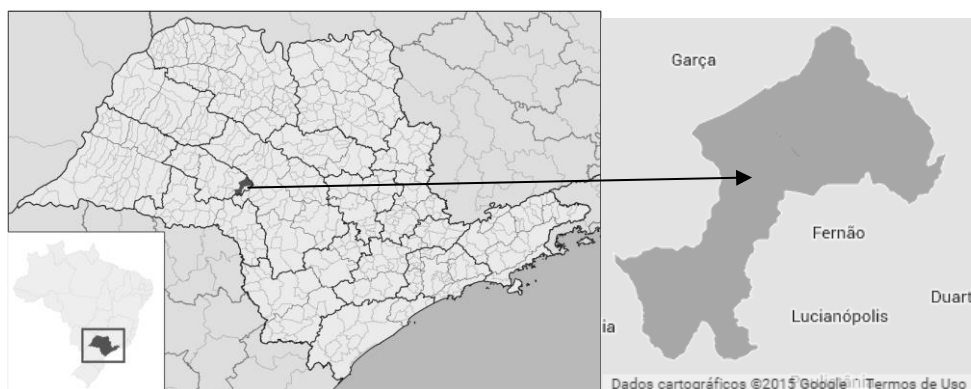
4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

4.2.1 Município de Gália, Estado de São Paulo

Segundo Censo Demográfico de 2010, o município se estende por 355,9 km² e conta com 7.011 habitantes. A densidade demográfica é de 19,7 habitantes por km² no território do município e faz divisa com os municípios de Fernão, Garça e Alvinlândia. Gália se situa a 14 km a Sul-Leste de Garça, a maior cidade nos arredores. Sua localização espacial pode ser verificada por meio da Figura 13, e está situada a 544 metros de altitude, com coordenadas geográficas do município Latitude: 22° 17' 29" Sul Longitude: 49° 33' 21" Oeste. O Índice de Desenvolvimento

Humano Municipal (IDHM) – 2010 (BRASIL, 2016) é de 0,709, considerado satisfatório, visto que 1 é o valor máximo. O município apresenta 2.996 domicílios recenseados e a renda per capita (em reais correntes) é de R\$ 526,60. Sua economia é baseada em indústrias de madeiras e no setor público.

Figura 13 – Localização do município de Gália no estado de São Paulo



Fonte: Brasil (2016).

A Figura 14 apresenta a localização dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do município de Gália, tais como o aterro sanitário em valas, o galpão de triagem da coleta seletiva, o depósito de RCC e o depósito de resíduo de poda.

Figura 14 – Localização da destinação geral dos resíduos sólidos do município de Gália

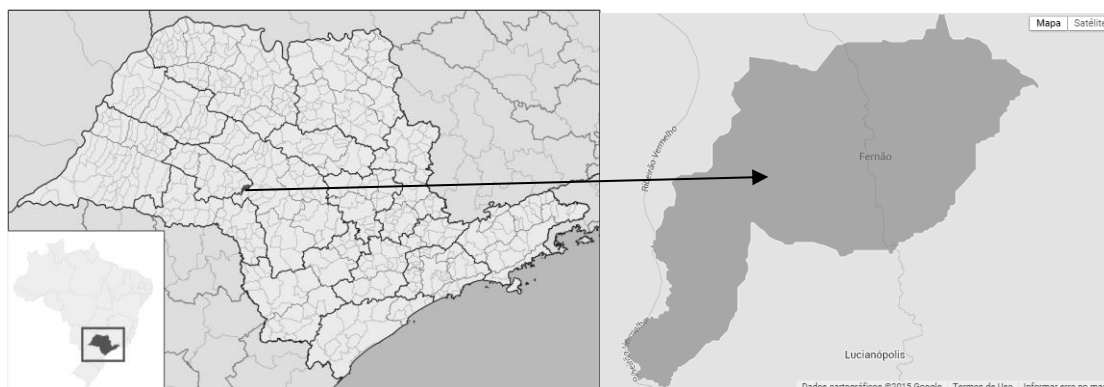


Fonte: Google (2014).

4.2.2 Município de Fernão, Estado de São Paulo

Segundo Censo Demográfico de 2010, o município se estende por 100,5 km² e conta com 1.563 habitantes. A densidade demográfica é de 15,5 habitantes por km² no território do município. Fernão faz divisa com os municípios de Gália, Lucianópolis e Ubirajara, situando-se a 22 km a Sul-Leste de Garça, a maior cidade nos arredores. Sua localização espacial pode ser verificada pela Figura 15, e está situada a 544 metros de altitude, com coordenadas geográficas do município Latitude: 22° 21' 33" Sul Longitude: 49° 31' 21" Oeste. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – 2010 (IDHM) é de 0,703. O município apresenta 724 domicílios recenseados, com renda per capita (em reais correntes) de R\$ 454,70. Sua economia provém da agricultura e do setor público.

Figura 15 – Localização do município de Fernão no estado de São Paulo



Fonte: Brasil (2016).

A Figura 16 apresenta a localização dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do município de Fernão, tais como o aterro sanitário em valas, atualmente desativado, a atual localização do galpão de triagem da coleta seletiva, e a localização das futuras instalações do galpão de triagem da coleta seletiva.

Figura 16 – Localização da destinação geral dos resíduos sólidos do município de Fernão



Fonte: Google (2014).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL ASSOCIADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Na tabela 2, observa-se uma síntese dos resultados obtidos do diagnóstico socioeconômico e ambiental dos municípios em estudo, segundo a Fundação SEADE em comparação com dados do Estado e a Federação.

Tabela 2 – Diagnóstico socioeconômico e ambiental dos municípios de Gália e Fernão

CARACTERÍSTICAS SÓCIOECONÔMICO E AMBIENTAL	GÁLIA	FERNÃO	ESTADO DE SÃO PAULO	BRASIL
Área (km²)	355,91	100,5	248.222	8.514.877
População Residente em 2016 (hab.)	6.696	1.613	44.749.699	206 milhões
População Rural 2010 (hab)	1786	713	1.676.948	29.830.007
População urbana 2010 (hab)	5.225	850	39.585.251	160.925.792
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2010/2016 (% a.a.)	-0,78	0,54	0,80	1,64
Grau de Urbanização (%)	76,37	58,52	95,9	84,36
Índice de Envelhecimento (%)	114,44	98,97	36,00	44,80
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM (2010)	0,709	0,703	0,805	0,755
Renda per Capita - Censo Demográfico (reais correntes) 2010	526,55	454,68	1.084,46	793,87 (2015)
Coleta de Lixo - Nível de Atendimento - Censo Demográfico (%) 2010	99,95	100,00	99,62	99,40
Abastecimento de Água - Nível de Atendimento - Censo Demográfico (%) 2010	98,57	98,57	98,57	97,90
Esgoto Sanitário - Nível de Atendimento - Censo Demográfico (%) 2010	98,30	98,93	91,50	52,2
População de 18 a 24 Anos com pelo Menos Ensino Médio Completo - Censo Demográfico (%) 2010	50,73	43,85	52,58	36,50
Participação dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais (%) 2010	25,54	33,69	2,6	-
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (%) 2013	23,93	47,74	2,0	5,3
PIB per capita (reais correntes) 2013	13.455,56	22.099,39	39.122,26	26.446,00

Fonte: São Paulo (2016b).

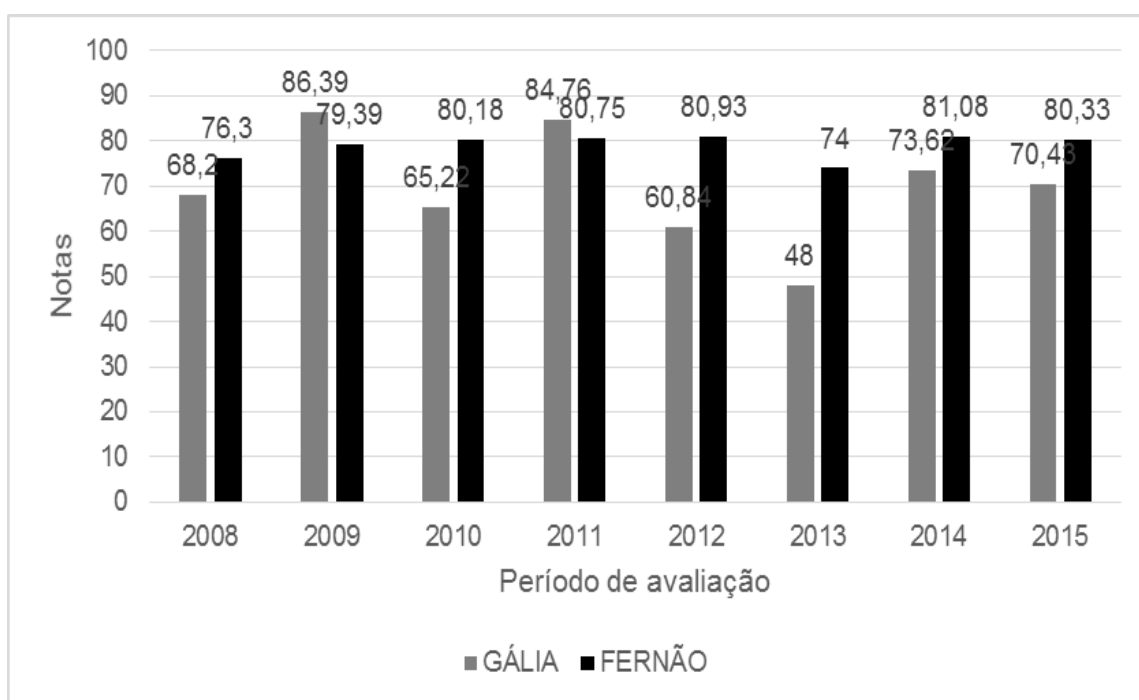
Analisando os dados da Fundação SEADE, observa-se que o município de Gália apresenta extensão territorial aproximadamente três vezes e meia maior e população quatro vezes maior que o município de Fernão. Assemelham-se nos dados referentes ao abastecimento de água, esgoto e coleta de lixo, apresentando resultados superiores à média nacional e estadual; vale ressaltar que o abastecimento de água e esgoto é realizado pela mesma concessionária, Sabesp. O IDHM de ambos os municípios se assemelham ao dado nacional e estadual, considerado satisfatório, uma vez que o limite máximo é 1. Nota-se o maior PIB per capita e a maior participação nas atividades agropecuárias no município de Fernão, caracterizando-se como uma melhor economia e basicamente rural, diferente da realidade estadual e federal.

5.2 ÍNDICES PARA QUALIFICAÇÃO MUNICIPAL QUANTO À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.2.1 Programa Município Verde Azul

Na Figura 17, observa-se a evolução das notas no Programa Município Verde Azul, no período de 2008 a 2015. Conforme regulamento do programa, considera-se certificado os municípios que atingirem 80 pontos.

Figura 17 – Evolução das Notas no Programa Município Verde Azul 2008 a 2015



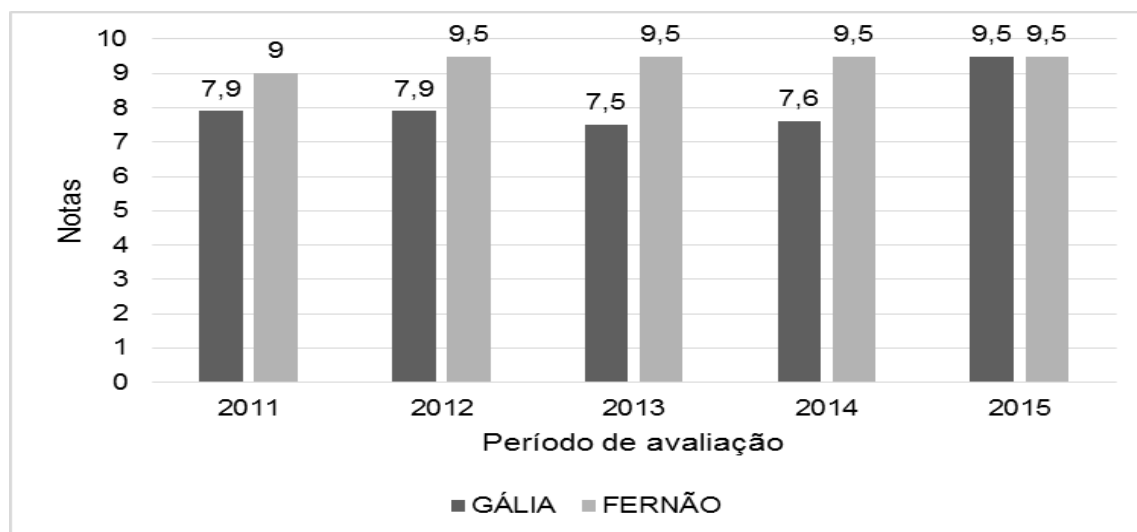
Fonte: São Paulo (2015b).

Analisando os dados do presente gráfico conclui-se que o município de Gália alcançou certificação nos anos de 2009 e 2011, com os resultados o município conseguiu adquirir, por meio do Fundo Estadual de Controle da Poluição (FECOP), um caminhão utilizado para coleta seletiva e uma retroescavadeira, utilizada na manutenção do aterro sanitário. Já o município de Fernão obteve melhores resultados certificando nos anos de 2010, 2011, 2012, 2014 e 2015 e, com esses resultados, adquiriu também um caminhão para coleta seletiva, uma retroescavadeira, além da construção de um galpão para triagem e beneficiamento de materiais recicláveis. Vale ressaltar que, nas últimas duas certificações, sendo 2014 e 2015, o município não conseguiu nenhum recurso.

De acordo com as regras do PMVA, a certificação surge com o intuito de reconhecer a boa gestão ambiental municipal e garantir à prefeitura premiada prioridade na captação de recursos do FECOP. Entretanto, não é o que acontece na maioria dos casos, desestimulando os municípios a participarem do programa. Outro relato dos gestores locais é que a influência política pode beneficiar ou prejudicar o município na avaliação do programa.

5.2.2 Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos Sólidos (IQR)

A Figura 18 apresenta o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) nos anos de 2011 a 2015. De acordo com o índice estabelecido pela Cetesb, é considerado adequado quando $IQR \geq 7,1$.

Figura 18 – Evolução IQR 2011 a 2015

Fonte: São Paulo (2015a).

Analisando os dados dos municípios em estudo, observa-se que, em todos os anos analisados, ambos os municípios apresentaram valores compatíveis com a legislação vigente. Ressalta-se ainda que o município de Fernão, na maioria do período analisado, esteve próximo do limite superior de qualidade. O que garante boa avaliação no IQR é a qualidade do aterro sanitário.

De acordo com o relato dos gestores, nos anos em que ambos os municípios utilizavam o aterro sanitário local, a disponibilidade de recursos por parte das prefeituras era bem diferentes. O município de Fernão dispunha diariamente de mão de obra e maquinários para as atividades no aterro, enquanto que o município de Gália utilizava os veículos de manutenção do aterro para outras atividades na cidade, o que dificultava a manutenção da qualidade do serviço. É importante ressaltar que a distância entre o aterro e a área urbana é maior no município de Gália.

5.2.3 Análise dos Planos Municipais de Saneamento Básico

O padrão para análise das exigências presente nos PMSB e PMGIRS, dos municípios de Gália e Fernão, serão na seguinte configuração: quando apresentar as exigências de forma correta superior a 50% do padrão exigido pela lei, o município será caracterizado como adequado (A). Entretanto, quando a exigência estiver incompleta e/ou insuficiente, com dados inferiores a 50% do exigido pela lei, será caracterizado como inadequado (I). A tabela 3 apresenta a análise das

informações do PMSB.

Tabela 3 – Análise dos Planos Municipais Saneamento Básico

EXIGÊNCIA	GÁLIA		FERNÃO	
	A	I	A	I
I – Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas.	X			X
II – Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais.	X			X
III – Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;		X		X
IV – Ações para emergências e contingências;		X		X
V – Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.		X		X

Fonte: Autoria própria (2016).

A determinação de um padrão de avaliação possibilita realizar uma melhor comparação dos planos elaborados pelos municípios em estudo, chegando a resultados mais significativos, conforme serão descritos a seguir.

Em relação ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), o município de Fernão não atende os requisitos legais mínimos exigidos pela Lei Federal n. 11.445/2007 (BRASIL, 2007), pois não contém dados mínimos referentes a Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana. O plano foi elaborado por meio de um contrato entre o município e a concessionária de água e esgoto, Sabesp, em agosto de 2008, e só há dados referentes ao abastecimento de água e o esgotamento sanitário.

No caso do PMSB do município de Gália, os dados se baseiam em planos que foram elaborados separadamente. O conteúdo presente no PMSB é proveniente das informações contidas no plano de água e esgoto elaborado pela concessionária Sabesp, do plano de drenagem urbana, elaborado pela empresa Centro Tecnológico de Lins (CETEC), e do PMGIRS, elaborado pelo Departamento Municipal do Meio Ambiente.

5.2.4 Análise dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

O padrão para análise das exigências, presente nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios de Gália e Fernão, será na seguinte configuração: quando apresentar as exigências de forma correta, superior a 50% do padrão exigido pela lei, será caracterizado como adequado (A). Entretanto, quando a exigência estiver incompleta e/ou insuficiente, com dados inferiores aos 50% exigidos pela lei, será caracterizado como inadequado (I). A tabela 4 apresenta a análise do PMGIRS dos municípios em estudo.

Tabela 4 – Análise dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

EXIGÊNCIA	GÁLIA		FERNÃO	
	A	I	A	I
I – Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com a indicação da origem, do volume e da massa, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;	X		X	
II – Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.		X		X
III – Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando a economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;		X		X
IV – Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa.	X			X
V – Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.	X			X
VI – Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.		X		X
VII – Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização pelo Poder Público, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos;		X		X
VIII – Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos;	X		X	
IX – Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, quando houver;	X		X	
X – Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços.		X		X
XI – Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos;	X		X	

XII – Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa.		X		X
XIII – Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras		X		X
XIV – Periodicidade de sua revisão.	X			X

Fonte: Autoria própria (2016).

Quando comparados os PMGIRS elaborados pelos municípios em estudo com as exigências legais, chegando aos seguintes resultados.

O PMGIRS do município de Gália apresenta adequação em sete itens de quatorze exigidos pela legislação federal, totalizando 50% de adequação. Em relação ao mesmo, observa-se que foi elaborado pelos técnicos do Departamento Municipal de Meio Ambiente e formalizado através do Decreto municipal n. 1.265, de 30 de janeiro de 2014.

Em relação ao PMGIRS do município de Fernão, observa-se que apresenta apenas quatro itens, totalizando aproximadamente 29% de adequação legal. Consta ainda que foi elaborado por técnicos contratados, por meio de licitação, pelo valor de três mil reais, e formalizado por meio da Lei municipal n. 655 de 21 de setembro de 2012.

Após análise dos PMGIRS, conclui-se que ambos foram realizados com conteúdo simplificado, conforme autorizado pela Lei Federal n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010b). Entretanto, apresentam grandes defasagens de conteúdo e não atendem às exigências mínimas legais. Além disso, pelo déficit de conteúdo, a empresa que realizou o PMGIRS do município de Fernão teve pior desempenho, em relação ao trabalho realizado pelos técnicos do município de Gália.

Por meio dos resultados obtidos, em relação à elaboração dos PMGIRS, fica claro que a capacitação profissional do gestor de resíduos local garante maior clareza e disponibilização de informações, resultando em maiores precisões dos dados. Essa qualidade, tanto na confecção do estudo, quanto no PMGIRS, garante ao município maior expressão da realidade e, conseqüentemente, maior atendimento às ações e metas a serem cumpridas. Ressalta-se ainda que o Programa Município Verde Azul (SÃO PAULO, 2015b) reconhece o PMGIRS do município de Fernão como uma minuta, se comparado a Gália, que apresenta o plano formalizado.

5.3 ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA

Na tabela 5, estão descritos os resultados obtidos nas pesquisas realizadas nos municípios em estudo, com relação às características da infraestrutura.

Tabela 5 – Análise da Infraestrutura

CARACTERÍSTICA DO MUNICÍPIO	GÁLIA	FERNÃO
Frequência na coleta RSD	3 vezes por semana (Segundas, quartas e sextas-feiras) 100% área urbana e 10 % área rural	3 vezes por semana (Segundas, quartas e sextas-feiras) 100% área urbana e 40% área rural
Frequência na coleta seletiva de RSR	2 vezes por semana (terças e quintas-feiras) domiciliar e comercial diariamente.	1 vez na semana (terças-feiras)
Número de funcionários no setor de coleta de RSD e RSR	5	2
Veículos utilizadas na gestão de resíduos sólidos	1 caminhão compactador; 1 caminhão gaiola para coleta seletiva; 1 retroescavadeira;	1 caminhão compactador; 1 caminhão gaiola para coleta seletiva;
Número de funcionários no setor de gestão de resíduos	1	2
População atendida pela coleta de RSD (hab)	5.272	1.212
Destinação final RSD	Aterro em valas municipal	Aterro sanitário particular
Volume mensal de RSU (T/mês)	116,4	28,5
Volume mensal RSR (T/mês)	18,5 T/mês	0,883
Volume per capita de RSU (kg/hab/dia)	0,74	0,78
Destinação final RSR	Associação Recicla Gália	Galpão de triagem municipal
Número de colaboradores na RSR	4	1
Percentual de coleta de RSR (%)	15,9	3,1
Custo médio destinação final RSD por tonelada (R\$/Ton)	87,90	106,80

Fonte: Autoria própria (2016).

Analisando a infraestrutura dos municípios em estudo, conclui-se que apresentam semelhanças em relação à frequência de coleta de RSD, na quantidade de veículos utilizados na gestão de RSD e no volume per capita de RSD gerado. Em relação às diferenças, destacam-se o melhor empenho por parte do município de Gália na coleta seletiva e no menor custo na destinação final do RSD gerado.

Ainda sobre a infraestrutura dos municípios, os gestores destacam as principais dificuldades ou problemas encontrados na gestão de resíduos sólidos, descritas da seguinte forma:

O município de Gália apresenta dificuldade quanto à colaboração da comunidade local na disciplina com a coleta de resíduos, pois os garis relataram o acondicionamento inapropriado dos RSD, prejudicando na eficiência e agilidade da coleta, além do risco à saúde dos trabalhadores. Outro item relatado é a má separação do Resíduos Sólido Reciclável (RSR), visto que são coletados em dias alternados, além da mediana aceitação da comunidade em participar da coleta seletiva, pois muitos moradores não se habituaram à separação dos RSD. A falta de aplicação das leis, por meio de fiscalização, é outro ponto falho na gestão, pois não existe fiscal contratado para o setor. Além disso, a dificuldade em efetuar a manutenção das condições do aterro, a falta de equipamentos e o sucateamento dos veículos de coleta são alguns dos problemas encontrados no município.

A rotação dos colaboradores nos setores de gestão de resíduos, devido a não existência de um cargo efetivo, dificulta o sequenciamento dos trabalhos realizados, além da desvalorização profissional, devido à ausência de um plano de carreira ao servidor. Além disso, o atual gestor também relata a dificuldade em aplicar novas tecnologias no município, devido à falta de recursos e a anuência de mudanças por parte dos colaboradores envolvidos na gestão de resíduos sólidos.

O município de Fernão reconhece como dificuldade alguns itens relatados pelo gestor de Gália, tais como a falta de mão de obra, a colaboração da comunidade nas atividades da gestão e a falta de aplicação das leis existentes por meio de fiscalização. Além disso, há a dificuldade para efetuar o transporte dos RSU coletados até o aterro sanitário, visto que, atualmente, o município destina seu RSD a um aterro sanitário particular, de propriedade da empresa ESTRE, localizado na cidade de Piratininga, distante 60 km do município. O transporte é efetuado pelo próprio caminhão compactador da coleta local, pois não há veículo específico para a atividade.

5.4 DIAGNÓSTICO E APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO HAMADA (2011)

Em busca de novos padrões comparativos de qualidade na gestão de

resíduos, foi aplicado o trabalho, desenvolvido por de Hamada (2011), aos municípios em estudo. Esse índice foi formulado para avaliar a qualidade da gestão de resíduos sólidos urbanos, com base em um modelo multicriterial, fundamentado na estratégia geral de gestão. O modelo foi desenvolvido de acordo com a abordagem apresentada por Leopold *et al.* (1971 apud MCBEAN *et al.*, 1995 apud HAMADA, 2011), dispondo-se em dois níveis hierárquicos, o Grupo Prioritário (Recurso Humano, Legislação, Planejamento e Ações) e Específico (delimitações dentro do Prioritário). Nesse índice, é considerado como fator de maior relevância o quesito Recurso Humano, com 50% de importância.

5.4.1 Aplicação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Gália

Dados obtidos no Índice de Gestão de Resíduos Sólidos desenvolvido por Hamada (2011), no município de Gália (tabela 6).

Tabela 6 – Aplicação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Gália

Índice de Qualidade da Gestão de Resíduos Sólidos - IQG – Gália				Índice de Gestão de Resíduos Sólidos	
Recursos Humanos	Formação	4	80%	0,23	0,184
	Capacitação	4	80%	0,16	0,128
	Organograma Administrativo	5	100%	0,11	0,11
Leis e Planejamento	Leis Específicas	4	80%	0,12	0,096
	Metas e Cronogramas	3	60%	0,1	0,06
	Projetos e Programas	3	60%	0,08	0,048
Ações	Licença Ambiental Aterro	5	100%	0,07	0,07
	Coleta Seletiva	5	100%	0,06	0,06
	Triagem	4	80%	0,06	0,048
				Valor Total	0,804

Fonte: Autoria própria (2016).

Ao considerar como valor máximo para o IGR de 1,00, pode-se dizer que o município apresentou um valor satisfatório, visto a proximidade.

Analisando os resultados, em relação ao item recursos humanos, observa-se que a formação dos responsáveis pela gestão, gerenciamento e manejo de resíduos sólidos atende ao parâmetro exigido. Quando considerado o item Capacitação, o atual gestor relata que existe incentivo por parte da gestão pública para a realização

da pós-graduação na área, entretanto como o cargo de gestor de resíduos não é efetivo e não existe plano de carreira ao colaborador, gera um desestímulo do esforço. Ainda sobre o Organograma Administrativo da cidade ressalta que é focado no Departamento do Meio Ambiente.

Em relação ao item Leis e Planejamento, observa-se que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, apesar de ter ficado atrasado em relação à exigência legal, foi concluído em 2014. O município pretende concluir dentro do prazo determinado suas Metas e Ações presentes em seu Plano de Gerenciamento, entretanto devido à falta de recursos ainda não apresenta projetos implantados ou financiados, apenas ações de educação ambiental. Os cronogramas são elaborados, porém nem sempre cumpridos de acordo com o previsto.

Considerando as Ações, o município apresenta condição adequada na gestão de resíduos de serviço de saúde, de resíduos da construção civil e a respectiva licença do aterro sanitário, além de atender os índices de qualidade exigidos pela lei. Em relação à coleta seletiva, observa-se que é realizada em 100% da área urbana e 10% da área rural, a triagem é feita apenas com RSR coletado separadamente, através de um convênio com a Associação Recicla Gália e a logística reversa de pilhas, baterias, óleo saturado e pneus acontece com eficiência, sendo os mesmos recebidos em um eco ponto municipal localizado no Departamento de Meio Ambiente e destinado a empresa GM & CLOG, ADN Biodiesel e Reciclanip respectivamente. Em relação à coleta dos resíduos sólidos volumosos observa-se que não existe grande eficiência na triagem e são descartados em um aterro de inertes.

5.4.2 Aplicação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Fernão

Dados obtidos no Índice de Gestão de Resíduos Sólidos desenvolvido por Hamada (2011) no município de Fernão (tabela 7).

Tabela 7 – Aplicação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Fernão

Índice de Qualidade da Gestão de Resíduos Sólidos - IQG – Fernão				Índice de Gestão de Resíduos Sólidos	
Recursos Humanos	Formação	3	60%	0,23	0,138
	Capacitação	4	80%	0,16	0,128
	Organograma Administrativo	5	100%	0,11	0,11
Leis e Planejamento	Leis Específicas	3	60%	0,12	0,072
	Metas e Cronogramas	2	40%	0,1	0,04
	Projetos e Programas	3	60%	0,08	0,048
Ações	Licença Ambiental Aterro	5	100%	0,07	0,07
	Coleta Seletiva	5	100%	0,06	0,06
	Triagem	4	80%	0,06	0,048
				Valor Total	0,714

Fonte: Autoria própria (2016).

Ao considerar 1,00 como valor máximo para o índice, pode-se dizer que o município apresentou um valor satisfatório, porém inferior ao município de Gália, alvo de comparação.

Analisando os resultados, em relação ao item recursos humanos, observa-se que os responsáveis pela gestão, gerenciamento e manejo de resíduos atendem razoavelmente ao parâmetro, uma vez que sua área de formação não é específica para o cargo. O incentivo para a realização de especializações é grande, entretanto, o município não apresenta plano de carreira ao servidor, mesmo sendo cargo efetivo, o que desestimula o esforço. É importante destacar que o Organograma Administrativo da cidade é focado na Secretaria de Meio Ambiente.

Em relação ao item Leis e Planejamento, observa-se que a elaboração do PMGIRS, segundo a PNRS, foi concluída em 2012, conforme prevista em lei, porém não existem ações e metas a serem realizadas. Apesar disso, o município relata que pretende iniciar as ações, visando à melhoria da gestão de resíduos, apesar de não estarem descritas no plano. Os cronogramas são elaborados, mas nem sempre cumpridos de acordo com o previsto. Alguns projetos e programas são desenvolvidos sem fixação de prazos, sendo o principal deles a Educação Ambiental.

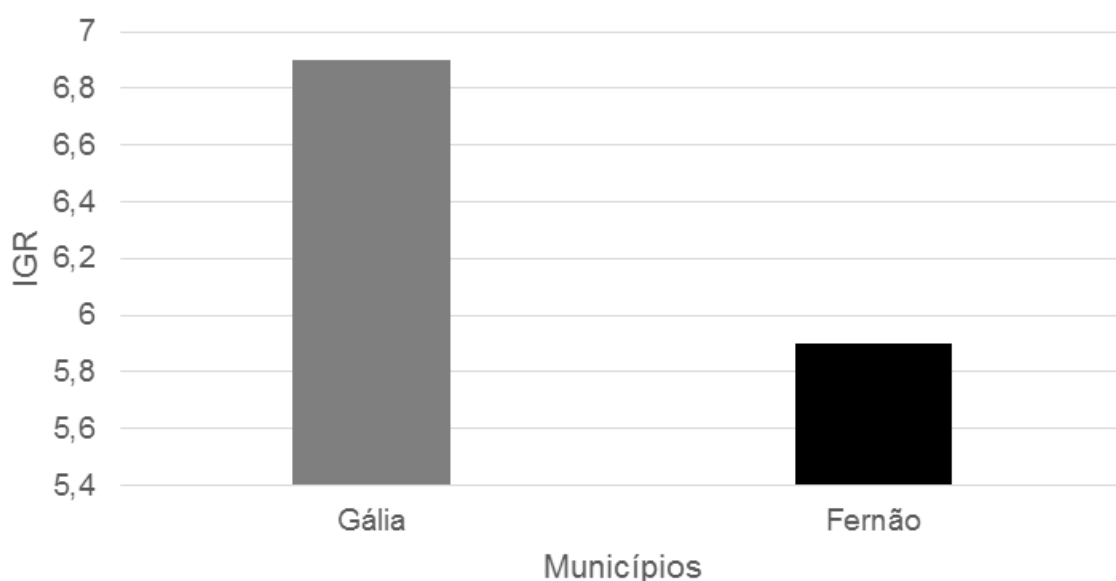
Considerando as Ações, o município apresenta condição adequada na gestão de resíduos de serviço de saúde, de resíduos da construção civil e a respectiva

licença da área de transbordo, pois destina seus resíduos para um aterro particular, atendendo os índices de qualidade exigidos pela lei. Considerando a coleta seletiva, com cobertura de 100% da área urbana e 40% da área rural, a triagem é feita apenas com RSR coletado separadamente pelos próprios funcionários da prefeitura. A logística reversa ocorre para óleo saturado e pneus com eficiência e são recebidos em um eco ponto municipal, localizado na Secretaria de Meio Ambiente. Em relação à coleta dos resíduos sólidos volumosos, observa-se que não existe grande eficiência na triagem e são descartados em um aterro de inertes.

5.5 ÍNDICE DE QUALIDADE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR)

A Figura 19 apresenta o IGR, publicado pela Secretaria do Meio Ambiente em 2012.

Figura 19 – IGR Ano 2012



Fonte: São Paulo (2012).

De acordo com os parâmetros exigidos pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA) (SÃO PAULO, 2012), o resultado encontrado demonstra que o município de Gália se encontra com parâmetro de **Gestão Mediana**, enquanto o município de Fernão encontra-se com parâmetros de **Gestão ineficiente**.

5.6 CARACTERÍSTICAS DOS MUNICÍPIOS VIZINHOS

Analisando os índices apresentados pelos municípios próximos, tais como

Álvaro de Carvalho, Alvinlândia, Ubirajara e Lucianópolis, em reuniões intermunicipais, verifica-se que apresentam o mesmo cenário, se comparados à situação dos municípios em estudo, apresentando relação nos instrumentos políticos utilizados, nas dificuldades mencionadas e nas atividades de gestão de resíduos desenvolvidas.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 PRINCIPAL

A realidade dos municípios estudados é semelhante ao atual cenário regional. O apoio do gestor municipal na tomada de decisão de gestores de resíduos capacitados ao cargo, e a disponibilidade de recursos financeiros, garantem ao município o melhor desenvolvimento de ações e projeções. Esse diagnóstico auxiliará as prefeituras a se adequarem à legislação vigente, garantindo a execução de suas políticas públicas estratégicas, visando o desenvolvimento sustentável e apoiando a eficiência da gestão ambiental.

6.2 ESPECÍFICAS

O diagnóstico socioeconômico beneficia o município de Fernão, considerando principalmente a disponibilidade de recursos, pois apresenta uma melhor economia e, conseqüentemente, poderá gerar o melhor avanço no cumprimento de ações e metas;

Em relação ao PMVA, os melhores resultados foram apresentados pelo município de Fernão, pois apresenta maiores números de certificações, entretanto, apesar das certificações, o programa não liberou recursos para desenvolvimento de ações, desestimulando a participação;

O IQR, de ambos os municípios, apresentou valores compatíveis com a legislação vigente. É importante frisar que o município de Fernão, na maioria do período analisado, esteve próximo do limite máximo de qualidade;

Analisando os PMGIRS, conclui-se que existe defasagem de conteúdo em ambos os municípios, não atendendo às exigências legais, principalmente no município de Fernão;

Quanto ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Fernão, verifica-se que não atende às exigências legais e deve ser reelaborado;

Analisando a infraestrutura dos municípios, em ambos os casos as maiores dificuldades ou problemas estão relacionadas à participação da comunidade nas ações de gestão, assim como a carência de recursos e a falta de aplicação da lei, por meio de fiscalizações;

Ao considerar o IQG e IGR, pode-se notar que ambos os municípios apresentaram um valor próximo do limite superior, destacando os melhores resultados ao município de Gália.

A participação do gestor municipal nas decisões do gestor de resíduos garante o melhor desempenho nos programas municipais de resíduos;

A capacitação do gestor de resíduos garante a avaliação ou execução consistentes dos planos municipais de gestão;

A política pode influenciar no desempenho dos municípios nos programas governamentais e na captação de recursos no setor;

Por fim, ao comparar os municípios alvo do estudo em relação aos índices avaliados, conclui-se que ambos apresentam o mesmo desempenho na gestão de resíduos sólidos.

6.3 RECOMENDAÇÕES

Com intuito de cumprir os objetivos deste trabalho, foi desenvolvida uma planilha de recomendações que servirá de base para melhorias na gestão municipal de resíduos aos municípios em estudo e aos municípios que apresentam a mesma realidade. Vale ressaltar que as proposições de ajustes na estrutura organizacional dos municípios em estudo e também no aspecto da regionalização de soluções consideram o prazo de execução das propostas, bem como o município de aplicação do mesmo e a melhoria nos índices avaliados.

LEGENDA			
Período: Curto (1 a 4 anos) I ; Médio (4 a 10 anos) II ; Longo (10 a 20 anos) III ; Aplicação: Gália (A); Fernão (B); Região (C); Melhoria no Índice Avaliado: Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR); Programa Município Verde Azul (PMVA), Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR), Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS); Plano Municipal de Saneamento (PMSB).			
RECOMENDAÇÕES	APLICAÇÃO	PERÍODO	ÍNDICE AVALIADO
Cobrar a participação mais efetiva do gestor municipal na gestão de resíduos sólidos, por meio de questionamentos sobre o contexto atual e as perspectivas futuras no setor, enfatizando as possibilidades de aproveitamento do RSU para geração de oportunidades de emprego e redução de custos do orçamento municipal e, principalmente, na preservação ambiental, visando garantir a sustentabilidade do município.	A B C	I II III	PMGIRS; PMSB

Realizar a revisão dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e dos Planos Municipais de Saneamento Básico, visando à adequação a legislação vigente.	A B	I II III	PMGIRS; PMSB
Efetuar caracterização detalhada qualiquantitativa dos resíduos sólidos urbanos, com a finalidade de subsidiar os futuros planos de ação.	C	I	PMGIRS;
Organizar, por meio de um organograma, o setor de meio ambiente, inserindo cargos e funções específicos.	A B C	I II	PMGIRS; IGR;
Criar cargo público para o gestor ambiental responsável pelo setor de meio ambiente, com exigência que seja “profissional legalmente habilitado”. Requisitar que o profissional tenha formação de nível superior em cursos relacionados à área ambiental, tais como: Biólogos; Engenheiros sanitaristas, ambientais, civis, agrônomos, florestais, químicos, geólogos, dentre outros profissionais, os quais irão assinar a emissão de licenças ambientais e laudos expendidos pelo órgão ambiental.	A C	I II	PMGIRS; IGR;PMVA;
Revisar os planos de carreira, incentivando a capacitação profissional dos gestores na área de saneamento /resíduos.	C	I II III	IGR;
Priorizar a coleta seletiva, visando o reaproveitamento de diversos materiais, a preservar os recursos naturais, a redução do volume de rejeitos no aterro, a redução de custos com disposição final de RSU.	C	I II III	PMGIRS; IGR; IQR;
Desenvolver políticas públicas de incentivo econômico às famílias que reciclam seus resíduos, por meio de redução de impostos ou outros benefícios municipais, melhorando os resultados na gestão dos resíduos;	C	III	PMGIRS;
Estimular o desenvolvimento de ações intermunicipais, visando à troca de experiências e tecnologias desenvolvidas in loco;	A B C	II	PMVA; PMGIRS;
Priorizar a redução da geração de resíduos sólidos, por meio de programas de educação ambiental, visando implantar uma sociedade de consumo consciente e sustentável.	C	I II III	PMGISR; PMVA; IGR;
Cobrar a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos, por meio de fiscalização.	C	II	PMVA; PMGIRS;
Campanhas de educação ambiental para melhoria do acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta, visando melhorar a eficiência	A B C	I	PMGIRS;

na coleta de disposição final dos RSD.			
Realizar campanhas de educação ambiental, principalmente nas escolas, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade.	C	I	PMVA; PMGIRS;
Criar oportunidade de negócios e incentivo às empresas a desenvolverem uma produção sustentável, por meio de reuniões, palestras e/ou capacitações, aos empresários ou gestores administrativos, visando desenvolver o senso de responsabilidade ambiental na conservação e otimização de recursos naturais, em benefício da coletividade de um modo geral, além da redução no volume de resíduos e da possibilidade de agregar valor ao produto ecologicamente correto.	C	I II	PMVA; PMGIRS;
Cobrar da gestão municipal a preferência nas licitações de produtos com selo verde, conforme previsto na legislação vigente.	C	I	PMVA; PMGIRS;
Implantar a coleta seletiva nas repartições públicas municipais, orientando os servidores da importância da ação.	C	I	PMVA; PMGIRS; IGR;
Ampliar a coleta seletiva na zona rural.	A B	I II	PMGIRS; IGR;
Cumprir as metas e ações descritas nos PMGIRS.	A B	I II	PMGIRS; IGR;
Cobrar dos grandes geradores de resíduos dos municípios em estudo o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.	A B	I II	PMGIRS;
Capacitar, periodicamente, os servidores públicos municipais, principalmente os envolvidos diretamente na coleta e destinação final.	C	I II	PMVA; PMGIRS; IGR;
Implantação de usina de compostagem, visando reduzir o volume de resíduos orgânicos no aterro, gerando adubo aos produtores rurais locais e estimulando a produção de alimentos orgânicos.	A B C	II, III	PMVA; PMGIRS; IGR;
Melhorar os serviços de coleta, transporte e destinação final dos RSU, por meio de capacitação aos profissionais envolvidos e aquisição equipamentos.	A B C	I II	PMVA; PMGIRS; IGR;
Renovação dos veículos da coleta.	A B C	II, III	PMGIRS;
Aumentar o índice de aproveitamento do lixo seco, ampliando a coleta seletiva, com consequente redução de rejeitos a serem	A B C	I II III	PMVA; PMGIRS; IGR; IQR;

dispostos em aterro.			
Estudar e definir a forma de continuidade da destinação de rejeitos, podendo ser em conjunto com outros municípios, por meio de consórcios públicos.	A B	I II	PMVA; PMGIRS;
Implantar novos pontos de coleta seletiva na área rural.	A B	I II	PMVA; PMGIRS; IGR;
Diminuir a geração per capita de RSU, por meio da cobrança de taxas relacionadas à disposição de final dos RSU, induzindo os geradores a reduzirem o consumo e garantindo a sustentabilidade.	C	II, III	PMVA; PMGIRS; IGR;
Elaborar um cadastro atualizado de pontos de venda de lâmpadas fluorescentes, eletrônicos, pilhas e baterias, pneus, óleo lubrificante e agrotóxico; organizar um inventário das quantidades de resíduos especiais gerados no município, visando à caracterização qualiquantitativa dos resíduos gerados, bem como a efetivação na fiscalização, com o objetivo de reduzir impactos ambientais, garantindo a eficiência da Logística Reversa.	A B C	I, II	PMVA; PMGIRS; IGR;
Promover programas de Educação Ambiental e Cidadã, realistas e contínuas, esclarecendo à população todos os fatores envolvidos na cadeia produtiva da reciclagem e, principalmente, possibilitando o desenvolvimento de uma consciência ambiental ampla, incluindo uma postura de responsabilidade, perante o meio ambiente como um todo.	A B C	I II	PMVA; PMGIRS; IGR;
Melhorar a gestão dos resíduos especiais, (lâmpadas das vias e prédios públicos; pneus, óleos e embalagens da manutenção de veículos públicos e eletrônicos), e recicláveis gerados pelo Poder Público, por meio de campanhas de adesão junto aos funcionários e atribuição das funções relativas à gestão dos resíduos de cada órgão, além da implantação de coletores especiais instalados em pontos estratégicos.	A B C	I II	PMVA; PMGIRS; IGR;
Implementar programas de redução de resíduos nas dependências dos órgãos públicos, por meio de ações, tais como a confecção de blocos de rascunho aproveitando o verso de papéis usados, utilização dos dois lados do papel em fotocópias, diminuição da impressão	A B C	II, III	PMVA; PMGIRS; IGR;

desnecessária de documentos e textos, otimização do uso dos recursos e materiais e revisão dos procedimentos burocráticos, buscando-se uma menor utilização de papéis.			
Oferecer infraestrutura e apoio técnico às cooperativas de coleta seletiva, diminuindo os custos da coleta regular de resíduos e da manutenção e operação dos aterros sanitários;	A B C	I II	PMVA; PMGIRS; IGR;
Registrar e divulgar os resultados obtidos com os programas de coleta seletiva, avaliando continuamente seu desempenho para corrigir falhas e motivar a população a alcançar metas maiores e com uma melhor qualidade;	A B C	I II	PMVA; PMGIRS
Aumentar a abrangência de manejo adequado dos resíduos especiais gerados no município, com a criação de um depósito adequado para o material coletado, bem como ampliar e divulgar os pontos de coleta existentes.	A B C	I II	PMVA; PMGIRS;

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. M. V. G. de; JURAS, I. da A. G. M. **Comentários à Lei dos Resíduos Sólidos**: lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (e seu regulamento). São Paulo: Pillares, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama de resíduos sólidos no Brasil**: 2014. São Paulo: Abrelpe, 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos: classificação. 2004. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2016a.

_____. **NBR 10006**: procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. 2004. Disponível em: <<http://www.ecosystem.com.br/wp-content/uploads/2014/03/NBR-10006.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2016b.

_____. **NBR 10007**: amostragem de resíduos sólidos. 2004. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-10007-amostragem-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2016c.

BANCO MUNDIAL. **Urban development series**: knowledge papers. 2012. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/AnnexJ.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2016.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Brasília, 23 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 22 mar. 2016d.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados**: cidade. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acesso em: 21 jul. 2015c.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal: São Paulo, Gália. **IBGE**, 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=351660&search=sao-paulo|galia>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

_____. **Indicadores sociais municipais**. 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indicadores_sociais_municipais/tabela1a.shtm>. Acesso em: 27 mar. 2015.

_____. **Tabela de resultados de manejo de resíduos sólidos**. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/tabelas_pdf/tab104.pdf>. Acesso em: 10 de jul. 2016.

_____. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Infraestrutura social e urbana no Brasil**: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas. Brasília: Ipea, 2010. Disponível em: <http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/42543_Livro_InfraestruturaSocial_vol2.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2016a.

_____. Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para osaneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

Brasília, 5 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 08 mar. 2016.

_____. Lei n.12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Brasília, 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 28 mar. 2015b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/planos-municipais-de-gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em: 24 mar. 2016.

_____. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2014>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO PARANAPANEMA. **Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – 17**. Disponível em: <<http://cbhmp.org/ugrhi-17/>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY– EPA. **Waste management trends 2014 tri national analysis**. 2014. Disponível em: <<https://www.epa.gov/trinationalanalysis/waste-management-trends-2014-tri-national-analysis>>. 2014>. Acesso: 02 de jan. 2016.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Municipal solid waste**. 2013. Disponível em: <<http://www.eea.europa.eu/themes/waste/municipal-waste>>. Acesso em: 25 fev. 2015.

HAMADA, P. **Formulação de um índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos**. 2011. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, SP, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98306/hamada_p_me_bauru.pdf?sequence=1>. Acesso em: 19 abr. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Departamento de Estudos Regionais e Urbanos (Dirur) do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). **Emancipação político-administrativa de municípios no Brasil**. Disponível em: <http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/Capitulo1_30.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2015**. São Paulo: CETESB, 2015a.

_____. Decreto nº 54.645, de 05 de agosto de 2009. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 1976. **Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. Secretaria Geral Parlamentar. Departamento de Documentação e Informação**. São Paulo, 05 de agosto de 2009. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/legislacao/norma.do?id=157206>>. Acesso em: 17 fev. 2016.

_____. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Perfil dos municípios**. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/perfil>>. Acesso: 02 ago. 2016b.

SÃO PAULO (Estado). Lei n. 12.300, de 16/03/2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. **Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. Secretaria Geral Parlamentar. Departamento de Documentação e Informação.** São Paulo, 16 de março de 2006. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

_____. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Evolução das notas PMVA de 2008 a 2015.** 2016. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/files/2011/11/Evolu%C3%A7%C3%A3o-PMVA-de-notas-2008-a-2014.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2016a.

_____. **IGR – 2012.** 2012. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2011/06/Tabela-todos-os-munic%C3%ADpios-e-IGR-2012-ano-base-2011_18_02_2012-jun_13.pdf. Acesso em: 27 ag. 2015.

_____. **Índice de qualidade de gestão.** 2013. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos-2/indice-de-gestao-de-residuos-%E2%80%93-igr/>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.** 2014. Disponível em: <<http://s.ambiente.sp.gov.br/cpla/plano-residuos-solidos-sp-2014.pdf>>. Acesso: 22 mar. 2016b.

_____. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.** 2014. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/2014/10/29/plano-de-residuos-solidos-do-estado-de-sao-paulo-e-lancado/>>. Acesso: 22 mar. 2016a.

_____. **Ranking programa município azul.** 2015. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/blog/2016/02/17/novo-horizonte-e-o-primeiro-colocado-no-programa-municipio-verdeazul/>>. Acesso em: 17 fev. 2016b.