



Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"
Programa Interunidades



Mestrado

Engenharia Civil e Ambiental

PATRÍCIA HAMADA

FORMULAÇÃO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Bauru
2011



PATRÍCIA HAMADA

**FORMULAÇÃO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE DE GESTÃO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

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

Orientador: Prof. Dr. Sandro Donnini Mancini

Bauru
2011

PATRÍCIA HAMADA

Formulação de um índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental pela Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" objetivando a obtenção do título de mestre em Engenharia Civil e Ambiental, na área de concentração Saneamento.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sandro Donnini Mancini – Orientador
Faculdade de Engenharia – UNESP

Prof. Dr. Raphael Tobias de Vasconcelos Barros
Escola de Engenharia – UFMG

Prof. Dr. José Lázaro Ferraz
Faculdade de Tecnologia - FATEC

Bauru, 01 de dezembro de 2011

Hamada, Patrícia.

Formulação de um índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos /Patrícia Hamada, 2011.

111 f. : il.

Orientador: Sandro Donnini Mancini

Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2011

1. Resíduos sólidos. 2. Gestão. 3. Índice. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II. Título.

Dedico este trabalho a todos que com honestidade,
vontade, trabalho e paixão ajudam cada um da sua
maneira, a fazer este país melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Vida e às oportunidades, entre elas, a de estudar.

Agradeço ao Professor Dr. Sandro Donnini Mancini pela orientação, pela consideração, pelos conhecimentos e disposição em ajudar, seja por e-mail, telefone ou *skype*. E pela atenção recebida em todos os momentos e nas idas a Sorocaba.

Agradeço ao meu pai e professor, professor da vida e do conhecimento científico.

Agradeço aos professores do programa pela ajuda e pelas aulas. Agradeço também aos professores do departamento de Engenharia Civil pela paciência.

Agradeço as prefeituras de Lençóis Paulista, Bauru e Sorocaba, por terem nos recebido abertamente. E as secretarias estaduais na qual entrei em contato.

Agradeço aos Professores Dr. Otávio José Oliveira e Dr. José Lázaro Ferraz pelas considerações e sugestões feitas na qualificação.

Agradeço aos Professores Dr. Raphael Tobias de Vasconcelos e Dr. José Lázaro Ferraz por fazerem parte da banca de defesa desta dissertação.

Agradeço aos funcionários da Pós-Graduação, bem como os do departamento de Engenharia Civil e do STI.

Agradeço aos meus pais, Jorge e Lúcia, pelo amor, pela ajuda, confiança e compreensão nas diversas etapas da minha vida. Obrigada!

Agradeço a minha irmã pelos momentos descontraídos, risadas, correções gramaticais e por estar sempre à disposição para tudo isso.

Agradeço ao Márcio, meu namorado, amigo e companheiro. Agradeço pelo amor e amizade, pelas conversas, pela alegria, pelo apoio, pelo carinho e pela felicidade de se estar junto, sempre perto mesmo na distância.

Agradeço a minha família, a minhas avós, Maria e Bá, meus tios Beto e Cecília e primos Jú e Gú, por torcerem por mim e serem sempre tão carinhosos.

Agradeço aos meus queridos amigos da UNESP de Botucatu - XL da BIO, que nunca esquecerei. Obrigada pela amizade e pelas piadas que até hoje me fazem rir: Renata Vinhas, Larissa Emi, Lilian Saemi, Giovana Pe, Tiago Benedito, Christian Pero, Helton Borbs, Leonardo James, Renan Miss, Eduardo Vo, FábioTrixon, Fred Zaca, Juliano Kissi, Danilo Lanhas, Bruno Prozac, Andréa São, Corpus, Askov e Vivi Sene.

Agradeço as companheiras de estudos, simpósio e desafios do mestrado: Larys, Maria Clara, Lu Gomes e Thaís.

*Havia tanto pra lhe mostrar
Era tão belo
Mas olhe agora o estrago em que está*

*Tapetes fartos de folhas e flores
O chão do mundo se varre aqui
Essa idéia do natural ser sujo
Do inorgânico não se faz*

*Destruição é reflexo do humano
Se a ambição desumana o ser
Essa imagem infértil do deserto
Nunca pensei que chegasse aqui*

[...]

*Havia tanto para aproveitar
Sem poderio
Tantas histórias, tantos sabores
Capins dourados*

*Havia tanto pra respirar
Era tão fino
Naqueles rios a gente banhava*

*Desmatam tudo e reclamam do tempo
Que ironia conflitante ser
Desequilíbrio que alimentam as pragas
Alterado grão, alterado pão*

*Sujamos rios, dependemos das águas
Tanto faz os meios violentos
Luxúria é ética do perverso vivo
Morto por dinheiro*

Vanessa da Mata

Resumo

Apesar da melhoria evidente das áreas de destinação final de RSU, detectada através do IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduo) desenvolvido pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), ao longo dos anos, observam-se oscilações significativas desse índice para um mesmo município. Isto pode significar que existem dificuldades inerentes à gestão, que têm implicações diretas sobre a qualidade desses serviços. Muitos trabalhos abordam a necessidade de implantação dos planos de gestão de resíduos, como inserido nas resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e nas políticas estaduais e nacional de resíduos sólidos. Em geral as abordagens acabam sendo pontuais pela administração municipal ou difusas pelos estudiosos, carecendo de métodos que não somente avaliem a gestão, mas que também indiquem claramente os pontos críticos do sistema. O objetivo principal da presente pesquisa é formular um índice que avalie 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), dispondo-se em dois níveis hierárquicos, o Grupo Prioritário (Recurso Humano, Legislação e Planejamento e Ações) e Específico (delimitações dentro do Prioritário) . Para a avaliação da importância das atividades de gestão foi utilizado o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), na qual foram consultados 14 especialistas do assunto. Foi considerado como fator de maior relevância entre os Grupos Prioritários para a gestão de resíduos sólidos urbanos o quesito Recurso Humano, com 50% de importância. O modelo foi aplicado em três municípios paulistas: Lençóis Paulista, Bauru e Sorocaba. O valor máximo do índice é 1,0. Após uma avaliação sobre as situações encontradas foram considerados os municípios de Sorocaba e Lençóis Paulista com os melhores valores de gestão.

Palavras-chaves: Índice de qualidade; Gestão de resíduos; Resíduos sólidos urbanos

Abstract

The Environmental Company of the State of São Paulo has detected since 1997 an improvement on the final waste disposal on the state, through a Landfill Quality Index (IQR). Over the years of analyses, the IQR presents significant oscillations. This may indicate that there are inherent difficulties in the management, which have direct implications on the quality of the landfills operations and of the sanitary services. Some attention has been addressed to the need of the implementation of waste management plans and policies, as mentioned in a very briefly way in waste resolutions and policies. This approach became generally punctual by the municipal administration and diffuses by researchers. With this scenario, methods that assess not only management, but also indicate critical points of the systems, are required. The main purpose of this research is to develop an index to evaluate the quality of municipal solid waste management, based on a multicriteria model and on the overall management strategy. The model presents two levels: the Priority Group (Human Resource, Planning and Legislation and Organization) and Specific Group (specifications of the Priority Group). The method of Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to evaluate the relative importance of the management activities. Fourteen experts were consulted to measure the importance of each management activities. It was considered that the most important factor of the waste management is the Human Resource item, which had a 50% of Priority Group representation. The index was applied and assessed in three São Paulo's municipalities: Lençóis Paulista, Bauru e Sorocaba. The top value for the index is 1,0. Sorocaba and Lençóis Paulista presented the best waste management according to this index.

Key-words: index, solid waste management, public management.

Índice de Figuras

Figura 1: Fluxo dos resíduos sólidos após o consumo do produto, de acordo com a Hierarquia de Manejo de Resíduos Sólidos (segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos).....	32
Figura 2: Formas de retorno dos resíduos sólido. Da fabricação como “Produto Novo” até o seu “Descarte”.....	33
Figura 3: Os diferentes níveis de abrangência que cada atividade de implementação da gestão de resíduos sólidos urbanos deve conter, de acordo com a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.....	34
Figura 4: Conteúdo mínimo que deve haver nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	37
Figura 5: Aspectos que devem ser considerados na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de acordo com a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.....	38
Figura 6: Esquema do Sistema de Logística Reversa, previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	40
Figura 7: Escala de graus de importância para os julgamentos das atividades de gestão de resíduos sólidos.....	52
Figura 8: Organograma da administração da cidade de Lençóis Paulista, São Paulo, atividades desempenhadas para Gestão dos Resíduos Sólidos e os Programas Cidade Limpa e Solidária, Óleo Bom e Quando a pilha acaba.....	67
Figura 9: Organograma do Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Município de Bauru (SP) e as atividades desempenhadas pelos órgãos responsáveis.....	72
Figura 10: Porcentagem gravimétrica do Resíduo Sólido Urbano da cidade de Sorocaba (SP).....	78
Figura 11: Organograma do Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Município de Sorocaba (SP).....	79

Índice de Tabelas

Tabela 2: Quantidade de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados (t/dia), a porcentagem gerada de resíduos sólidos, a densidade demográfica (hab/km ²), a população, a porcentagem da população e a geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/dia) para cada uma das Grandes Regiões do Brasil.	12
Tabela 3: Porcentagens das formas de disposição final dos resíduos sólidos no Brasil.	12
Tabela 4: Porcentagens dos municípios, por Região, que realizam as ações descritas na coluna da esquerda.	13
Tabela 5: Composição gravimétrica média dos resíduos sólidos das cidades contempladas com o PGIRS, na Amazônia Legal, e composição gravimétrica média dos resíduos sólidos das cidades brasileiras.	18
Tabela 7: Elementos do Grupo Prioritário. Pesos ilustrativos.	49
Tabela 8: Modelo inicial proposto com os Grupos Prioritários e Específicos. Pesos ilustrativos.	51
Tabela 9: Explicação dos graus da escala utilizada pelos especialistas para a atribuição de pesos às atividades de gestão de resíduos sólidos.	53
Tabela 10: Matriz proposta com o Grupo Prioritário para a gestão de resíduos sólidos. Valores ilustrativos.	54
Tabela 11: Matriz proposta para o Grupo Específico com os critérios avaliados pelos especialistas. Valores ilustrativos.	54
Tabela 12: Escala utilizada para a pontuação do atendimento aos questionamentos feitos sobre a gestão de resíduos sólidos	56
Tabela 13: Média e desvio padrão (+/-) dos pesos dados pelos especialistas para as atividades do Grupo Prioritário.	57
Tabela 14: Média e desvio padrão dos pesos dados pelos especialistas.	58
Tabela 15: Matriz do Grupo Prioritário com a soma das colunas para o cálculo da normalização.	59
Tabela 16: Matriz normalizada do Grupo Específico, sem detalhamento dos dados da soma das colunas.	59
Tabela 17: Tabela de valores do índice randômico de acordo com a ordem da matriz	60
Tabela 18: Resultado do vetor média das linhas, vetor coluna, vetor λ , vetor λ máximo, Índice Randômico (IR), Índice de Consistência (IC) e Razão de Consistência (RC) para o Grupo Prioritário.	62
Tabela 19: Resultado do vetor média das linhas, vetor coluna, vetor λ , vetor λ máximo, Índice Randômico (IR), Índice de Consistência (IC) e Razão de Consistência (RC) para o Grupo Específico.	62
Tabela 20: Pesos obtidos através da avaliação dos dados fornecidos pelos especialistas.	64
Tabela 21: Nível de adequação às atividades de gestão apresentadas pela cidade de Lençóis Paulista e a aplicação do índice de gestão de resíduos sólidos.	68
Tabela 22: Nível de adequação as atividades de gestão apresentadas pela cidade de Bauru e a aplicação do índice de gestão de resíduos sólidos.	74

Tabela 23: Nível de adequação as atividades de gestão apresentadas pela cidade de Sorocaba e a aplicação do índice de gestão de resíduos sólidos.....	80
Tabela 24: Grau de importância a ser fornecida pelos Especialistas para a avaliação no caso de maior importância.	103
Tabela 25: Apresentação dos Grupos Prioritários e dos Grupos Secundários (sub-grupos) a serem avaliados para obtenção do índice de qualidade de gestão de RSU.	104
Tabela 26: Explicação dos Grupos Prioritários a serem avaliados pelos Especialistas.	104
Tabela 27: Explicação das atividades de gestão ambiental a serem avaliadas pelos Especialistas.	105
Tabela 28: Exemplo da tabela a ser preenchida na pasta "Avaliação".	106
Tabela 29: Julgamentos realizados pelos especialistas para as atividades de gestão de resíduos sólidos do Grupo Primário: (A) Recursos Humanos; (B) Legislação e Planejamento; e (C) Ações ..	107
Tabela 30: Julgamentos realizados pelos especialistas para as atividades de gestão de resíduos sólidos do Grupo Secundário: (A) Formação profissional adequada; (B) Programas de capacitação, especialização, pós-graduação, entre outros, na área de RSU; (C) Responsabilidade definida dentro do organograma administrativo; (D) Plano Municipal de Gestão e Legislação municipal específica para RSU; (E) Organização dos planos de ações (metas, cronograma); (F) Planos, programas, projetos para melhora da gestão de RSU; (G) Coleta Seletiva; (H) Triagem e processamento para o reaproveitamento de RSU; e (I) Licença Ambiental do Aterro Sanitário.....	108

Índice de Quadros

Quadro 1: Principais etapas para a gestão de Resíduos Sólidos	6
Quadro 2: Dificuldades encontradas no município de Jaú (SP), em um Sistema de Coleta de resíduos sólidos urbanos.	7
Quadro 3: Diferenças entre a Política Nacional e a Estadual de São Paulo de Resíduos Sólidos.....	43
Quadro 4: <i>Ranking</i> das atividades de gestão.	87

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVOS	3
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1.	Qualidade e Gestão.....	4
3.2.	Gestão de Resíduos Sólidos	4
3.3.	Panorama internacional: Gestão de Resíduos Sólidos	7
3.4.	Panorama nacional: Gestão de Resíduos Sólidos.....	10
3.4.1.	Diagnóstico geral do Brasil.....	10
3.4.2.	Aspectos Políticos e Legais.....	15
3.4.3.	Políticas Nacional e Estadual de São Paulo de Resíduos Sólidos: uma análise comparativa	28
4.	MÉTODO DO ESTUDO.....	44
4.1.	Revisão bibliográfica	44
4.2.	Formulação do Índice de Gestão de Qualidade de Resíduos Sólidos.....	46
4.2.1.	Escolha do Método de Avaliação.....	47
4.2.2.	Grupo Prioritário e Específico	49
4.2.3.	Escolha dos Especialistas e Aplicação dos pesos	51
4.2.4.	Aplicação do índice nas cidades.....	55
5.	RESULTADOS	57
5.1.	Resultados obtidos.....	57
5.1.1.	Normalização.....	59
5.1.2.	Vetor Médio das Linhas	60
5.1.3.	Vetor Coluna	60
5.1.4.	Vetor: λ e λ máximo.....	60
5.1.5.	Índice Randômico	60
5.1.6.	Índice de Consistência.....	60
5.1.7.	Razão da Consistência.....	61
5.2.	Diagnóstico e Aplicação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos em três municípios do Estado de São Paulo	64
5.2.1.	Lençóis Paulista/SP	64
5.2.2.	Bauru/SP.....	69
5.2.3.	Sorocaba/SP.....	75
6.	DISCUSSÃO.....	82
6.1.	Discussão Geral	82
6.2.	Limitações.....	85
6.3.	Propostas para estudos futuros	86
7.	CONCLUSÃO	87
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
9.	Apêndices	100

9.1.	Tabela respondida pelos especialistas	100
9.2.	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	101
9.3.	Carta de apresentação da pesquisa para os especialistas	102
9.4.	Respostas dos especialistas para o Grupo Prioritário	107
9.5.	Respostas dos especialistas para o Grupo Específico	108

1. INTRODUÇÃO

No Estado de São Paulo, a Secretaria do Meio Ambiente, através da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) implantou um programa visando à melhoria da qualidade dos locais utilizados para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU), traduzido na forma do Inventário de Resíduos Sólidos Estadual desde 1997.

Apesar da melhoria evidente das áreas de destinação final de RSU, detectada através do IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) ao longo dos anos, observam-se oscilações significativas desse índice para um mesmo município. Isto pode significar que existem dificuldades inerentes de gestão, que têm implicações diretas sobre a qualidade desses serviços.

Nesse processo, o órgão ambiental tem sua atuação condizente com sua missão primordial, que é zelar pelo controle da poluição. Sua atuação fundamental é avaliar as atividades de emissão de poluentes e o respectivo grau de susceptibilidade do meio, e intervindo quando necessário.

Contudo, iniciativas da Secretaria do Meio Ambiente (SMA) têm direcionado esforços, no sentido de atuar também de forma preventiva, para maior abrangência de suas ações. Exemplo deste esforço está embutido no projeto “Lixo Mínimo”, sendo que uma de suas ações baseia-se no reconhecimento de que somente o IQR não é suficiente para solidificar a prevenção da poluição por resíduos sólidos. Outras ações são consideradas como reutilização, reciclagem, redução e recuperação de energia.

Muitos trabalhos abordam a necessidade de implantação dos planos de gestão de resíduos, como os inseridos nas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e nas políticas estaduais de resíduos sólidos. Na Lei do Estado de São Paulo de Resíduos Sólidos, nº 12.300 de 2006, o conteúdo dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, artigo 19º, abrange a realização de diagnósticos da situação de gestão atual e propostas para gestão futura.

Porém as abordagens acabam sendo pontuais pela administração municipal ou difusas pelos estudiosos, carecendo de métodos que não somente avaliem a gestão, mas que também indiquem claramente os pontos críticos do sistema.

Desta forma, torna-se necessário, a realização de pesquisas, que visem ao desenvolvimento de metodologias que avaliem a qualidade da gestão de resíduos sólidos urbanos. E que também possam ser empregada como ferramenta de gestão, auxiliando a administração municipal na tomada de decisões.

Por isso o presente estudo apresentará uma análise da gestão de resíduos sólidos através do desenvolvimento de um índice de qualidade. Para que sejam abordados os pontos principais do tema, foram feitos estudos, diagnósticos e levantamentos relacionados ao quadro de resíduos sólidos, metodologias de avaliação, formulação do índice e aplicação deste para testar sua viabilidade.

Seguem nesta dissertação a apresentação dos objetivos, a revisão bibliográfica, metodologia, resultados, discussão, conclusão, referências bibliográficas e apêndices.

A revisão bibliográfica trará o estado da arte, algumas análises e considerações sobre gestão, gestão de resíduos sólidos com um panorama internacional e nacional e uma breve comparação entre a legislação Nacional e Estadual. No tópico sobre a metodologia foram abordadas as ferramentas e procedimentos utilizados para a formulação do índice de gestão de resíduos sólidos, o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), a aplicação de pesos para este modelo e a sua aplicação em três municípios do estado de São Paulo. Após a Metodologia, seguem os Resultados, Discussão dos dados levantados no estudo e Conclusão. Por fim as Referências consultadas e os Apêndices com o material elaborado pela mestranda e utilizado para o desenvolvimento da dissertação.

2. OBJETIVOS

O objetivo principal da presente pesquisa é formular um índice que avalie a qualidade da gestão de resíduos sólidos urbanos, com base em um modelo multicriterial, fundamentado na Estratégia Geral de Gestão.

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

1. Apresentar um panorama geral internacional e nacional dos resíduos sólidos;
2. Analisar a legislação vigente sobre resíduos sólidos no Brasil;
3. Estruturar um modelo para formulação do índice proposto;

Segue no terceiro tópico desta dissertação a Revisão Bibliográfica.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica será abordada em quatro tópicos em que serão apresentados conceitos e o estado da arte sobre a gestão, qualidade, gestão de resíduos sólidos e um quadro geral sobre o panorama internacional e um mais detalhado nacional.

3.1. Qualidade e Gestão

Qualidade pode representar características intrínsecas de determinado objeto ou pessoas, que o diferencie das demais (FERREIRA, 1999). Um dos conceitos é o vinculado a empresas privadas cujos produtos e/ou serviços podem ou não apresentar qualidade, considerada então com conotação positiva. Devido à subjetividade de conceito e de percepções do que é qualidade, segue a definição utilizada neste trabalho: adaptação para as necessidades dos clientes/consumidores e sua satisfação plena do serviço/produto (melhorias, evolução). A qualidade é vinculada com todos os componentes externos da organização, assim como com a própria administração, e por isso pode ser gerenciada. Sendo gerenciada, podem ser estabelecidos objetivos que visem à qualidade, de modo restrito ou amplo (OLIVEIRA, 2009).

A gestão é o desenvolvimento de estratégias, princípios, diretrizes, políticas e apresenta-se numa etapa inicial, a de planejamento (TEIXEIRA, 2006). Para Ng (2011) gestão são todas as atividades realizadas por pessoas para atingir um determinado objetivo. Para obter a qualidade, é recomendado ao gestor para comandar e distribuir responsabilidades, direcionadas ao objetivo e com avaliação constante (MANÃS, 2009). Os conceitos e definições de desempenho da gestão variam de acordo com a instituição ou empresa que o utiliza e apresentam-se cada vez mais amplos (HELLQVIST, 2011). No caso da gestão da qualidade de resíduos sólidos é a satisfação da prestação dos serviços de manejo tanto pelos cidadãos como por toda sociedade, incluindo os órgãos de fiscalização ambiental, que visam “à sadia qualidade de vida” da população (art. 225º da Constituição Federal Brasileira, 1989).

3.2. Gestão de Resíduos Sólidos

A gestão de resíduos sólidos faz parte do planejamento urbano e a busca por mais de um modelo alternativo de tratamento e disposição está se tornando mais importante do que a preocupação única de disposição final (GUARISO et al., 2009).

Os aterros sanitários são ainda a opção de destinação final de resíduos sólidos que mais contribuem com a geração de gases do efeito estufa. Um modo de reduzir essa geração de gases oriundos da decomposição anaeróbica de matéria orgânica do aterro é sua recuperação e utilização para a produção de energia elétrica. Uma captação de 50% dos gases reduz em 58% o potencial de aquecimento global deste aterro (LIAMSANGUAN, 2008). Ainda assim é importante ir além das soluções tecnológicas, e buscar soluções estratégicas (DIJKEMA et al, 2000). O aumento da capacidade do sistema de resíduos urbanos pode ser alcançado por alterações não-estruturais do sistema de coleta, transporte e disposição final, como mudanças técnicas e logísticas. A otimização do sistema pode ser feita através de mecanismos que possam garantir a escolha para a melhor rota (HUMPHRIES, 1986 apud GUARISO et al., 2009) ou horário (WILSON et al., 2002) para o transporte dos resíduos sólidos.

A gestão de resíduos sólidos abrange uma série de procedimentos (Quadro 1) (TEIXEIRA, 2001) e ainda, de acordo com Teixeira (2006), envolve decisões políticas e estratégicas para que seja elaborado o Plano de Gestão, com diretrizes, objetivos e princípios. Para a realização dos objetivos do Plano de Gestão, é feito o Plano de Gerenciamento, que são as decisões práticas para estabelecer e atingir metas, podendo ser através de projetos e programas. Já a atividade em si, a coleta de resíduos sólidos, o transporte, o serviço de limpeza pública, disposição final, entre outras, que são determinadas pelo gerenciamento, é o manejo dos resíduos sólidos. O conjunto dessas atividades, que são interligadas, é o manejo integrado, de acordo com a mesma autora.

Quadro 1: Principais etapas para a gestão de Resíduos Sólidos

1.	Identificação quantitativa e qualitativa do problema;
2.	Estudo para concepção e proposição de alternativas;
3.	Definição das alternativas a serem adotadas;
4.	Planejamento das ações, com estabelecimento de metas, prazos, responsabilidades e necessidades;
5.	Projeto de instalações físicas e procedimentos operacionais;
6.	Implantação das instalações e dos procedimentos;
7.	Operação do sistema, incluindo manutenção;
8.	Monitoramento dos resultados; e
9.	Análise e avaliação do sistema, com eventuais alterações.

Fonte: TEIXEIRA, 2001, p.80.

O manejo de resíduos sólidos pode corresponder a até 20% dos gastos do município, de acordo com o IBGE (2010). E o aumento da quantidade de resíduos gerados é uma tendência mundial. Só nos EUA, estima-se a produção de 254 milhões de toneladas de lixo por ano (EPA apud JONES, 2009). Essa produção de resíduos sólidos domiciliares é uma consequência inevitável da sociedade consumista atual. Encontrar alternativas seguras, sustentáveis e de boa relação custo-benefício para a destinação final dos resíduos sólidos representa um grande desafio para as indústrias de gestão (JONES, 2009). Os empecilhos da área política, econômica e cultural, podem até ser maiores que da área técnica de tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares, como foi observado por Rino (2002) durante a implantação e manutenção de um sistema de coleta de lixo urbano (Quadro 2).

Quadro 2: Dificuldades encontradas no município de Jaú (SP), em um Sistema de Coleta de resíduos sólidos urbanos.

1.	Dificuldade financeira
2.	Falta de capacidade administrativa gerencial do poder público
3.	Nível de cultura da população

Fonte: Rino, 2002.

A composição dos resíduos sólidos apresenta muitas variações, muda com o tipo de cidade (industrializada, comercial ou rural), com as mudanças econômicas, tanto em nível federal como estadual e municipal, além das variações climáticas, de hábitos e costumes da população (NEDER, 1998). A eficiência da separação e a quantidade gerada de resíduos sólidos não dependem somente dos procedimentos de gestão, mas também das condições da população, da composição do resíduo, da densidade demográfica e das características físicas do local (PASSARINI et al., 2011). A separação do material reciclável, em quantidade e qualidade, é fundamental para tornar viável a opção de reciclagem (LARSEN et al., 2010).

Algumas características dos resíduos sólidos urbanos dificultam a sua separação e manuseio. A presença de cacos de vidro e fragmentos de plásticos não-biodegradáveis, mesmo com uma ótima fonte separadora e um pré-tratamento, permanece na mistura. Além da contaminação química e biológica (JONES, 2009). Produtos como pilhas e baterias apresentam metais pesados em sua composição, assim como tintas, eletrônicos, cerâmica, alguns plásticos e corantes. Os metais pesados no ambiente desencadeiam um efeito cumulativo com o decorrer dos anos, comprometendo o solo e organismos vivos (DÉPORTES et al., 1995).

O potencial de contaminação dos resíduos sólidos urbanos pode ser ainda maior devido a pouca disponibilidade de instalações para reciclar os resíduos perigosos e as poucas atitudes públicas para a gestão destes resíduos (SLACK et al., 2007).

3.3.Panorama internacional: Gestão de Resíduos Sólidos

Nos anos 70, muitos países desenvolvidos decretaram normas baseadas nas tecnologias da época para a construção e operação dos aterros sanitários e incineradores. É muito provável que isso tenha reduzido significativamente os custos externos da destinação final dos resíduos sólidos, mas foi somente nos últimos anos

que se soube da verdadeira magnitude desses custos externos. No estudo econômico de resíduos sólidos, os cientistas sofriam com a falta de informação. Apenas poucos municípios mantinham seus dados sobre a quantidade de resíduos e a geração de materiais recicláveis, e nenhum consórcio era disponível para avaliação dos poucos dados existentes. Somente na última década que surgiu um painel de qualidade nos Estados Unidos, assim como um painel nacional de dados em outros países desenvolvidos da Europa e do sudeste da Ásia. Mas ainda assim acredita-se que, em alguns países como os EUA e a Holanda, os custos externos da disposição final dos resíduos sólidos não sejam internalizados pelo governo, quando este o administra, e quem acaba pagando por eles é a população. Empresas da indústria de disposição final e operação de resíduos sólidos normalmente operam sob normas de base tecnológica publicadas pelos governos estaduais e federais (KINNAMAN, 2009). A primeira direttriz europeia para os resíduos sólidos, a 75/442, priorizava a reutilização e recuperação de resíduos (MÁLIA et al., 2011).

Na década de 80 as indústrias passaram a se preocupar mais com a disposição final de seus resíduos. Seja qual for a solução adotada pelo setor produtivo para essa disposição, haverá um gasto significativo e este deve ser considerado no custo total da empresa (DEMAJOROVIC, 1996) de modo a reduzir as externalidades causadas pelo setor privado.

Já na década de 90, em países desenvolvidos, a taxa de material reciclado cresceu muito, mas nos últimos anos, apresenta-se estagnada (KINNAMAN, 2009). Surge, na União Europeia, a direttriz 91/156, que soma aos objetivos da antiga 75/442. Um dos objetivos é o de que os países da união teriam de ser auto-suficientes com a gestão de seus resíduos.

Em 2008, é publicada a direttriz 2008/98, que enfim prioriza a não-geração e a redução da geração de resíduos sólidos (MÁLIA et al., 2011). A lei ainda estabeleceu algumas metas para os países membros: até 2020 aumentar a reciclagem em 50% do peso de alguns tipos de resíduos sólidos urbanos gerados e 70% para os resíduos não perigosos. De um modo geral a Europa tem a gestão de resíduos sólido bastante ligada aos processos de reciclagem e recuperação. Em 2006 foi estabelecido na Itália que em 2011 60% de todo material iria para a coleta seletiva (PASSARINI et al., 2011).

Em Berlim (Alemanha) e Singapura (Singapura) as políticas, regulamentos e legislações têm como objetivo o ciclo fechado de materiais e a disposição ambientalmente correta de resíduos. Em Berlim, o sistema de manejo de resíduos sólidos envolve diferentes meios de destinação e tratamento como a coleta seletiva de materiais recicláveis, tecnologia de triagem dos resíduos domésticos misturados, pré-tratamento mecânico-biológico, usinas de tratamentos, recuperação dos resíduos incinerados e recuperação de energia na incineração. Apresenta tendência de redução da geração de resíduos graças às medidas preventivas, de reciclagem e reutilização, e ainda segue as normas legislativas da União Européia. Mas Singapura está em fase de rápido crescimento econômico e populacional, com aumento do padrão de consumo, e tem apresentado mais dificuldades para atingir tais objetivos (ZHANG et al., 2010).

Nos EUA, 33% dos resíduos sólidos urbanos são usados para compostagem e reciclagem. O restante é destinado aos aterros sanitários (54% do total) ou aos incineradores com recuperação de energia (13%) (EPA apud JONES, 2009).

Segundo estudos realizados no Canadá, o uso de madeira, com Certificação Florestal, é menos impactante que o uso de aço e concreto em edificações. Ambos gastam mais energia, emitem mais gases de efeito estufa, mais poluentes no ar e água, geram mais resíduos sólidos e precisam de mais recursos naturais (CWC, 2004).

Na Austrália tem-se a previsão de que em 2022 o montante de resíduo sólido urbano gerado será de aproximadamente 57 milhões de toneladas por ano (ABS; DEH apud GUARISO, 2009). A estação de transferência dos resíduos sólidos da cidade de Clyde, Austrália, não terá suporte suficiente para receber nem a quantidade de resíduos prevista para 2015. O aumento da infra-estrutura apenas não irá garantir a reabilitação para esse montante de lixo. Apesar da estação ser capaz de suportar um fluxo regular de resíduos, as variações aleatórias, que são normais na produção de resíduos e nas atividades de coleta, podem facilmente levar a uma situação insustentável (GUARISO, 2009).

O Japão mudou sua política de gestão de resíduos sólidos drasticamente após a Lei Básica para o estabelecimento de uma Sociedade baseada na Reciclagem em 2002. Os sistemas de gestão aplicados no país se adaptaram a lei e variam conforme com o governo local (SAKATA, 2007).

Em Taiwan foram estabelecidas metas progressivas através da Política de Resíduos Zero (Zero Waste Policy) para a redução da quantidade de resíduos sólidos gerados. Até 2007 foi estimada redução em 15%, para 2011 40% e para 2020 o objetivo é de 75% (Taiwan EPA apud LIN et al., 2010).

Através do panorama internacional de gestão de resíduos sólidos observa-se a iniciativa, através de diretrizes, leis e estudos, de vários países para disposição adequada, formas de tratamento e principalmente para minimização da geração dos resíduos.

3.4.Panorama nacional: Gestão de Resíduos Sólidos

3.4.1. Diagnóstico geral do Brasil

Um diagnóstico geral do Brasil é mostrado na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referente ao ano de 2008. O objetivo da PNSB foi:

“... investigar as condições de saneamento básico de todos os municípios brasileiros, através das atuações dos órgãos públicos e empresas privadas, permitindo uma avaliação sobre a oferta e a qualidade dos serviços prestados, além de possibilitar análises das condições ambientais e suas implicações diretas com a saúde e qualidade de vida da população.”p.5 (PNSB, 2008)

Essa pesquisa foi realizada através de questionários temáticos abrangendo os seguintes assuntos: Abastecimento de água; Esgotamento Sanitário; Manejo de Águas Pluviais; e Manejo de Resíduos Sólidos. O questionário sobre o Manejo de Resíduos Sólidos foi respondido pela entidade prestadora deste serviço na cidade, podendo ser a prefeitura, companhias estaduais e/ou municipais, fundações, consórcios intermunicipais, empresas privadas ou associações comunitárias.

No Brasil 61,2% da prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos são realizados pelo poder público, 34,5% pelas empresas privadas e 4,3% pelas entidades autárquicas, empresas públicas, sociedades mistas e consórcios (Gráfico 1). Somente no Sul a quantidade de empresas privadas que realiza este serviço é a maioria (IBGE, 2010). O setor de gestão de resíduos sólidos pode estar em fase de transição da

condição público para o público-privado (DIJKEMA et al., 2000) e de acordo com Silva et al. (2011) a população não tem preferência quanto ao tipo, pública ou privada, de prestadora de serviços de coleta de lixo.

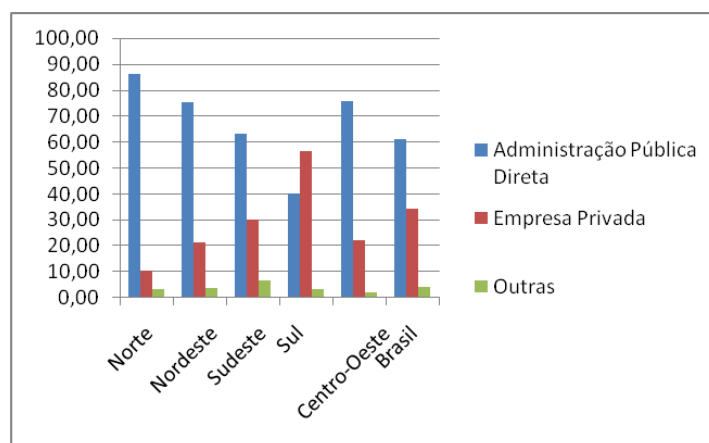


Gráfico 1: Porcentagens das entidades prestadoras de serviços de manejo de resíduos sólidos, pela natureza jurídica da entidade, de acordo com as grandes regiões da União: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-oeste.

Fonte: PNSB, 2008.

Na PNSB (2008) foi estimada a quantidade dos resíduos sólidos coletados nos serviços de limpeza das vias públicas e domicílios. A região Sudeste apresenta a maior quantidade de resíduos sólidos e a maior densidade demográfica, mas a taxa de geração *per capita* é a menor, de 0,85 kg por dia. O Nordeste é o segundo na quantidade de resíduos sólidos coletados, e possui uma taxa *per capita* um pouco maior que da região Sudeste, 0,89 kg por dia. O Sul lidera com a maior taxa de geração *per capita*, seguido pelo Centro-Oeste, sendo 1,36 kg e 1,15 kg por dia, respectivamente. O Norte apresenta coleta de resíduos *per capita* maior que o Sudeste e o Nordeste, apresentando 0,92 kg por dia, apesar da menor densidade demográfica (Tabela 1).

Tabela 1: Quantidade de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados (t/dia), a porcentagem gerada de resíduos sólidos, a densidade demográfica (hab/km²), a população, a porcentagem da população e a geração *per capita* de resíduos sólidos (kg/dia) para cada uma das Grandes Regiões do Brasil.

Região	IBGE (2008)		IBGE (2010)			Geração <i>per capita</i> por dia	
	Resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados (t/dia)	Porcentagem gerada de Resíduo Sólido (%)	Densidade Demográfica (hab/km ²)	População (hab)	Porcentagem da População (%)	2000	2008
Norte	14639	7,98	4,12	15.865.678	8,32	0,86	0,92
Nordeste	47206	25,73	34,15	53.078.137	27,83	0,87	0,89
Sudeste	68181	37,16	86,91	80.353.724	42,13	1,96	0,85
Sul	37342	20,35	48,57	27.384.815	14,36	0,79	1,36
Centro-Oeste	16120	8,79	8,75	14.050.340	7,37	1,23	1,15
TOTAL	183488	100	-----	190.732.694	100	-----	-----

Adaptado de IBGE, 2000, 2008 e 2010.

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos continua de maneira inadequada em 50,8% do país. No Norte e Nordeste esta é a forma predominante de disposição, apresentando 85,5% e 89,3%, respectivamente (IBGE, 2010) (Tabela 2). Desde 1989 a quantidade de vazadouros a céu aberto diminuiu, enquanto que a de aterro sanitário aumentou. Isso representa um avanço na questão sanitária quanto à disposição adequada dos resíduos sólidos.

Tabela 2: Porcentagens das formas de disposição final dos resíduos sólidos no Brasil.

Ano	Vazadouro a céu aberto	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: IBGE, 2010.

Para a PNSB (2008) foram selecionadas diversas variáveis sobre a disposição final dos resíduos sólidos que são capazes de fornecer um quadro geral das condições encontradas nas grandes regiões do país.

A região que apresentou condições de disposição final de resíduos sólidos menos impactantes ao ambiente foi o Sul (Tabela 3). O Sul obteve as maiores porcentagens de seus municípios com Licença de Operação válida para o local de destinação final dos resíduos sólidos chegando a quase 80%. Cerca de 40% dos municípios realizam o monitoramento sistemático de águas superficiais, e quase o mesmo valor para o monitoramento de águas subterrâneas. Infelizmente nas outras regiões essa porcentagem é ainda menor.

Em relação ao chorume, a minoria dos municípios realiza alguma forma de impermeabilização na base do aterro, assim como o seu tratamento, interno ou externo. O controle dos gases emitidos pela decomposição dos resíduos sólidos também é baixo enquanto a ocorrência de queima dos resíduos a céu aberto é elevado na maioria das regiões, exceto pelo Sul e Sudeste. Qualquer tipo de aproveitamento para a geração de energia é extremamente baixa, não chegando a 1% de municípios que o fazem por região.

Tabela 3: Porcentagens dos municípios, por Região, que realizam as ações descritas na coluna da esquerda.

Grandes Regiões	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Com L.O válida	36,74	30,83	67,88	77,34	48,21
Com monitoramento sistemático da qualidade das águas superficiais	10,00	6,92	23,76	39,21	10,76
Com monitoramento sistemático da qualidade das águas subterrâneas	6,98	5,03	18,17	34,35	10,09
Com impermeabilização de base do aterro (com manta sintética ou argila)	9,77	7,22	24,27	44,60	18,39
Com sistema de tratamento de chorume interno ou externo a instalação	4,65	3,61	16,35	34,17	7,85
Com sistema de drenagem e tratamento (queima controlada dos gases)	6,51	8,17	14,17	19,06	8,74
Com ocorrência de queima de resíduos a céu aberto (mesmo que em valas)	61,86	70,06	18,60	10,25	49,10
Com geração de energia	0,70	0,36	0,73	0,90	0,45

Fonte: IBGE, 2010.

A porcentagem dos municípios que realizam algum tipo de manejo especial terceirizado é de 37% no Norte, 39,9% no Nordeste, 61,7% no Sudeste, 71% no Sul e 39,3% no

Centro-Oeste. Este manejo diferenciado refere-se aos resíduos de serviço de saúde, industriais, de construção e demolição, pneumáticos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e embalagens de agrotóxicos, as regiões do Sul e Sudeste apresentam maior atividade (IBGE, 2010) (Gráfico 2). Os resíduos de serviço de saúde são os mais manejados, entre os municípios de todas as regiões do país, o que demonstra a grande preocupação sanitária em relação a este tipo de resíduo, principalmente devido ao risco de contaminação biológica. Já o controle de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, aparece com as menores porcentagens de municípios atuantes.

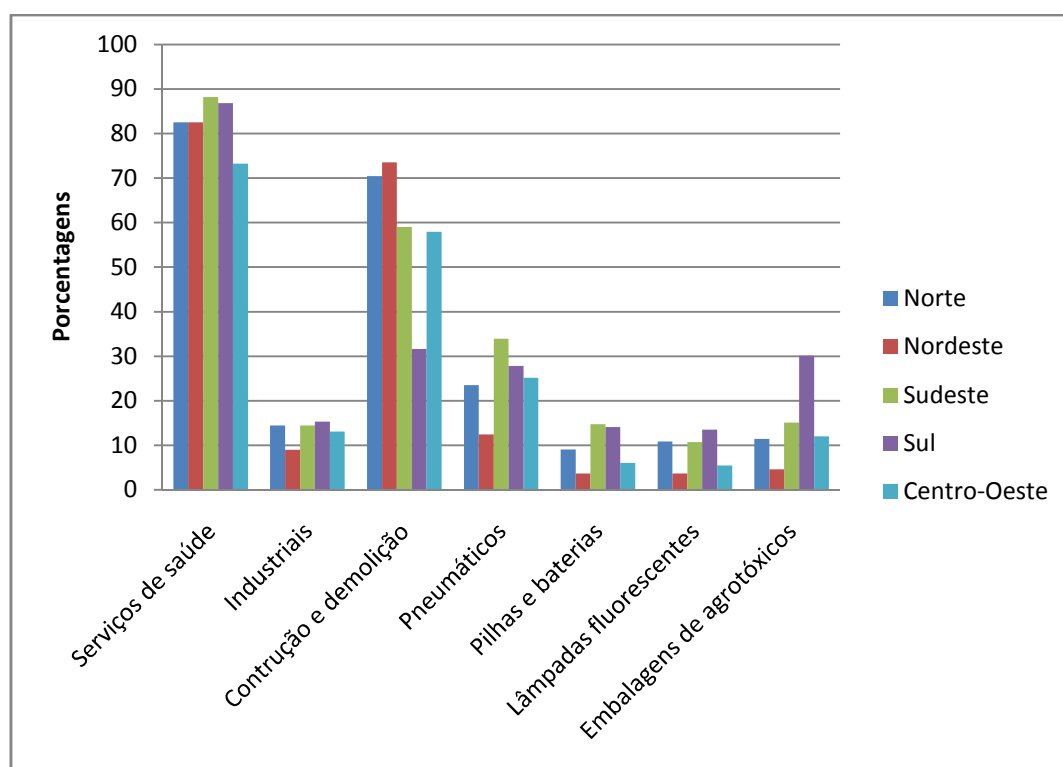


Gráfico 2: Porcentagem dos tipos de resíduos especiais manejados, entre os municípios que terceirizaram este tipo de serviço.

Fonte: IBGE, 2010.

De acordo com a Abrelpe (2011) a quantidade gerada de RSU aumentou 6,8% de 2009 para 2010, sendo que a população cresceu somente 1%. Isso gerou um aumento *per capita* de geração de RSU de 0,98 kg para 1,04 kg por dia. Com a população brasileira de 2010, segundo IBGE em 190.755.799, a quantidade total gerada por dia de lixo é de aproximadamente 200.000.000 kg.

3.4.2. Aspectos Políticos e Legais

O Brasil passou a ter a Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010, após cerca de 20 anos de tramitação no Congresso Nacional (VIALLI e FRASÃO, 2009). A ausência de uma lei federal para nortear a gestão ambientalmente adequada para os resíduos sólidos trazia insegurança jurídica para o cumprimento de ações e precauções estabelecido por normas e resoluções devido o princípio da legalidade (DUTRA, 2004), assim como a insegurança na continuidade de programas e projetos a cada mudança de governo estadual.

Apesar da demora em âmbito federal, muitos Estados tomaram a iniciativa e incluíram entre suas políticas a de resíduos sólidos. A elaboração de políticas em âmbito estadual é essencial para complementar a nacional, visto que aumenta o nível de comprometimento regional e de participação das comunidades (ALMEIDA, 2010). Em alguns Estados a política entrou em vigor no começo da década de 90, como é o caso do Rio Grande do Sul e do Paraná. Seguem as leis das Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos:

- 1993: Lei nº 9.921 no Estado do Rio Grande do Sul;
- 1999: Lei nº 12.493 no Estado do Paraná;
- 2001: Lei nº 13.103 no Estado do Ceará;
- 2001: Lei nº 12.008 do Estado de Pernambuco;
- 2002: Lei nº 7.862 do Estado do Mato Grosso;
- 2002: Lei nº 14.248 do Estado de Goiás;
- 2002: Lei nº 1.145 do Estado de Rondônia;
- 2003: Lei nº 4.191 do Estado do Rio de Janeiro;
- 2005: Lei nº 13.557 do Estado de Santa Catarina;
- 2006: Lei nº 12.300 do Estado de São Paulo;
- 2006: Lei nº 5.857 do Estado do Sergipe;
- 2009: Lei nº 9.264 do Estado do Espírito Santo;
- 2009: Lei nº 18.031 do Estado de Minas Gerais.

As Políticas Estaduais de Gestão de Resíduos Sólidos, elaboradas anteriormente à legislação nacional, devem estar em consonância com leis federais, como a Política Nacional de Meio Ambiente, Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei de Saneamento Básico e Lei de Crimes Ambientais, além da Constituição Federal de 1988. Além de

outras leis relacionadas, como a Lei 9.974 de 6 de junho de 2000 que altera a lei 7.802 de 11 de julho de 1989 sobre a pesquisa, experimentação, produção, embalagem e rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, utilização, importação, exportação, destino final de resíduos e embalagens, registro, classificação, controle, inspeção e fiscalização de agrotóxicos e afins; Lei 9.966 de 28 de abril de 2000 sobre a prevenção, controle, fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas nacionais; e Lei 11.107 de 2005 sobre os Consórcios Públicos.

Dentro da Política Nacional do Meio Ambiente pode-se notar que todos os princípios, alguns objetivos, como o dos incisos I, III, IV, V, VI e VII do artigo 4º, os instrumentos de Avaliação de Impacto Ambiental, instrumentos econômicos, Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras, licenciamento das atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, zoneamento ambiental e o estabelecimento de padrões de qualidade ambientais, podem ser relacionados com a Gestão de Resíduos Sólidos. E que o CONAMA deve “estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais”, sendo considerado como recursos ambientais o solo, subsolo, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera, fauna e flora. E esclarece a obrigação de recuperação ou correção dos danos ocorridos ao meio ambiente pelo responsável que o causou, sendo este submetido a responder por responsabilidade civil e criminal.

A Lei de Crime Ambientais no artigo 54º deixa claro que aquele que “causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos a saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora” devido ao “lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos” (inciso V, do §2º artigo 54º) deve responder penalmente. Deve ser lembrado que o crime por lançamento de resíduos sólidos, por não haver outra complementação sobre a origem do resíduo, deve ser considerado todo e qualquer tipo de resíduos sólidos, englobando os industriais, domésticos, de serviços de saúde, de construção civil etc.

De acordo com a Lei de Saneamento Básico, nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos é uma das atividades de saneamento básico, limitada às ações e instalações de triagem para reuso ou reciclagem, coleta,

transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domésticos e de serviços de limpeza, varrição, capina e poda. Ou seja, abrange somente o nível de manejo de resíduos sólidos, não sendo exigido o planejamento que contém nas etapas de gestão e gerenciamento, de acordo com as definições de Teixeira (2006). São apresentados na lei como princípios os de universalização do acesso, integralidade entre os diversos setores envolvidos, sustentabilidade econômica eficiente, segurança, qualidade e regularidade.

Outras leis acabavam servindo de parâmetro para a elaboração das leis estaduais de resíduos sólidos. Portanto, a existência da Política Nacional de Resíduos Sólidos é um passo importante para a uniformização de diretrizes, princípios, instrumentos, proibições, prevenções e ações voltadas para a melhoria da saúde pública, do meio ambiente e da qualidade de vida da população.

Ainda no ano de 2010 foi publicado o decreto de regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Com este decreto foi adicionado à Lei de Crimes Ambientais as infrações relativas a poluição, a aplicação de multas de R\$5.000,00 até R\$50.000.000,00, para o lançamento de resíduos sólidos em recursos hídricos e a céu aberto ou locais não licenciados, o não cumprimento da logística reversa (quando exigível), a não separação dos resíduos sólidos para coleta seletiva (quando houver), a não recuperação da energia de maneira adequada e a omissão de dados sobre a gestão de resíduos sólidos. Há ainda uma ressalva da multa pecuniária para os consumidores que não aderirem a coleta seletiva e a logística reversa.

Seguem nesta parte da dissertação, informações sobre o desenvolvimento de planos e políticas estaduais relacionadas à gestão de resíduos sólidos no país.

3.4.2.1. Norte

Na região da Amazônia Legal iniciou-se em 2000 um projeto que recebeu o nome de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos na Amazônia, que se baseou num processo de conscientização dos impactos do crescimento desordenado da área urbana organizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), em conjunto com a Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos e o IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal). Foram feitos estudos e atividades para elaboração de Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS), em 9 municípios: Breu

Branco no Acre; Caracá em Roraima; Cururupu no Maranhão; Guajará-Mirim em Rondônia; Juína no Mato Grosso; Laranjal do Jari no Amapá; Manicoré no Amazonas; Porto Nacional em Tocantins; e Xapuri no Acre. Para o desenvolvimento e elaboração dos PGIRS, o enfoque dado pela sociedade foi diferente em cada município (MMA/SQA e IBAM, 2001).

Como parte integrante do PGIRS, foi realizada uma análise gravimétrica dos resíduos sólidos dos municípios acima citados. Nota-se uma diferença pouco significativa entre as porcentagens dos tipos de resíduos sólidos encontradas nas cidades da Amazônia Legal e nas demais cidades brasileiras (Tabela 4). As diferenças existentes foram devido ao menor teor de matéria orgânica. Parte da matéria orgânica é reaproveitada pela população para a alimentação de animais de criação (destinação comum na região), além da maior quantidade de resíduos considerados como "outros", que inclui os rejeitos de indústrias, como as serrarias na cidade de Breu Branco em grande quantidade (MMA e IBAM, 2005).

Tabela 4: Composição gravimétrica média dos resíduos sólidos das cidades contempladas com o PGIRS, na Amazônia Legal, e composição gravimétrica média dos resíduos sólidos das cidades brasileiras.

Município	Componente (%)					
	Papel	Vidro	Plástico	Metal	Orgânica	Outros
Breu Branco	8,30	3,50	10,87	8,15	37,63	31,55
Caracá	13,00	3,00	19,00	8,00	47,00	10,00
Cururupu	5,82	0,23	12,01	1,47	76,23	4,24
Guajará Mirim	10,00	1,30	16,10	5,50	57,10	10,00
Juína	10,82	3,55	17,37	3,39	55,99	8,88
Laranjal do Jari	10,45	10,70	8,04	7,98	53,45	9,38
Manicoré	17,00	2,00	20,00	4,00	52,00	5,00
Porto Nacional	20,00	1,80	25,20	5,20	40,10	7,70
Xapuri	14,53	2,27	12,71	3,64	56,51	10,34
Média das cidades Brasileiras	21,6	2,4	7,4	3,8	64,7	0,1

Fonte: MMA e IBAM, 2005.

Após um primeiro momento de contato com os municípios e seus respectivos prefeitos e do início da implementação dos planos, a cidade de Xapuri se uniu a Breu Branco, ambas no Acre, para a realização de consórcio, auxiliadas pela empresa Eletronorte. Três cidades não foram incentivadas pelos organizadores no decorrer do projeto devido à falta de interesse e colaboração das prefeituras e da população: foi o caso de Caracá, Guajará-Mirim e Laranjal do Jari. A vontade política é sem dúvida um dos

principais fatores para que haja uma mudança de atitude para a busca da melhoria da qualidade de vida da sociedade (MMA/IBAM, 2005), assim como o incentivo e apoio oferecido pelo Ministério do Meio Ambiente.

Em relação ao estado do Amazonas, a Secretaria Executiva Adjunta de Geodiversidade e Recursos Hídricos (SEGEORH) é a encarregada da elaboração da Política Estadual de Resíduos Sólidos. A maioria dos municípios não tem conhecimento sobre a presença de catadores na área urbana e nem na de disposição final dos resíduos (IBGE, 2010).

O Estado de Rondônia instituiu a Política de Resíduos Sólidos e criou o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado em 2002. Em 2009, criou o Consórcio Intermunicipal de Municípios do Estado de Rondônia (CIMCERO) para otimizar os projetos de gestão com ênfase nos resíduos de serviço de saúde. No ano seguinte, municípios consorciados conseguiram financiamento do Ministério do Meio Ambiente para a elaboração dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), e foi instalada a empresa de reciclagem, a Amazon Reciclagem Pet.

O Acre apresenta pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, o Projeto de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que fez o diagnóstico da situação no Estado, oficinas regionais e consultas públicas. A Política Estadual de Resíduos Sólidos e o Plano Estadual de Resíduos Sólidos já estão elaborados. O Plano Estadual, que aguarda a assinatura do termo de compromisso pelos municípios, busca eliminar os lixões até 2013 e a regionalizar a gestão de resíduos sólidos.

Roraima não apresenta Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e nem Política Estadual de Resíduos Sólidos. No final do ano de 2010 foi elaborado um Projeto de Lei para a implementação do Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas foi vetado pelo poder executivo.

Através da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Regional (SEDURB), foi desenvolvido no Pará o Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS), que faz parte do Programa Pará Urbe – Programa Estadual de Apoio ao Desenvolvimento Municipal. O Programa Pará Urbe busca melhorar as condições de infra-estrutura do Estado, mas foi encerrado no ano de 2010. Existe ainda o Projeto de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que é desenvolvido pela Diretoria de Recursos

Hídricos (DIREH), que tem como objetivo levantar dados da gestão de resíduos sólidos dos municípios e difundir a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Em Amapá as atividades do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) vão ser retomadas a partir de 2011, com a formação da equipe técnica que irá elaborá-lo. Retomadas porque o PERS iniciou em 2002, mas sua minuta ficou esquecida durante os governos que se passaram. A partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos o Estado tem buscado se adequar. A Secretaria de Meio Ambiente já apresenta estudos com o diagnóstico da gestão de resíduos sólidos de seus municípios e é a responsável pelo PERS. A Política Estadual de Resíduos Sólidos será elaborada tendo como base o PERS.

Tocantins não possui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e 92,4% dos municípios têm administração direta do poder público para o seu manejo (IBGE, 2010). A Fundação Natureza do Tocantins (NATURATINS) coordena o Programa Estadual de Coleta Seletiva de Lixo – “Lixo Bom”, que busca reduzir os impactos ambientais da disposição inadequada dos resíduos sólidos. O programa recebe incentivos fiscais através da isenção do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) (Lei nº 1.095/1999).

O Norte apresenta características bastante peculiares como a distância entre os municípios, a dificuldade de transporte viário e a elevada pluviosidade, que interfere na formação do chorume nos depósitos de resíduos sólidos (aterros e lixões). Observa-se o predomínio na região de ações no âmbito municipal, com incentivos financeiros externos ao governo local, como o do Ministério do Meio Ambiente.

3.4.2.2. Nordeste

Na região Nordeste três Estados apresentavam, em 2011, a Política Estadual de Resíduos Sólidos, o Ceará, Pernambuco e Sergipe. Vários Estados apresentam-se em estágio inicial de elaboração ou então aguardam a vontade política para serem sancionados. Mas outros apresentam alguma forma de planejamento através de planos, programas ou projetos.

A gestão de resíduos sólidos urbanos no Estado do Ceará é encargo dos municípios, de acordo com a Política Estadual de Resíduos Sólidos. O programa Pró-Saneamento III

tem como um de seus objetivos melhorar o sistema de tratamento e disposição final de resíduos sólidos. A Secretaria das Cidades é a entidade organizadora e coordenadora das ações de formação de consórcios públicos e de construção de aterros sanitários regionais.

Em Pernambuco a secretaria responsável pela gestão de resíduos sólidos é a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Entre as ações feitas está a conscientização da sociedade através de divulgação dos tipos de resíduos sólidos com apoio da Faculdade de Administração da Universidade de Pernambuco. Participam do Programa Nacional de Meio Ambiente II (MMA), desde 2003, para construção de aterros sanitários, e apresentam o Programa de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), implementado em 12 municípios.

O Estado do Rio Grande do Norte não possui uma Política Estadual sobre Resíduos Sólidos, mas apresenta o Programa Estadual dos Resíduos Sólidos. O programa é de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado (SEMARH). Seus objetivos são de incentivo a reciclagem, a instalações de aterros sanitários e de áreas de transbordo, além da realização de consórcios. De acordo com a SEMARH, está em fase de conclusão o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e em fase de revisão a Política Estadual de Resíduos Sólidos para se adequar a Política Nacional.

Segundo a Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), órgão ambiental do Estado da Paraíba, a Política Estadual de Resíduos Sólidos está formulada, porém não foi sancionada pelo governador.

Em levantamento realizado em 2006, a Bahia apresentava 408 lixões e 35 aterros simplificados, ou seja, em valas (BAHIA, 2006). No endereço eletrônico da Secretaria do Desenvolvimento Urbano do Estado (SEDUR), há detalhes sobre o processo de elaboração da Política Estadual de Resíduos Sólidos que começou no fim de 2009. Existe para isso o Grupo de Trabalho "Persólido". Várias reuniões ocorreram durante o ano de 2010, entre os meses de setembro a dezembro. Ao analisar as atas disponíveis no mesmo endereço eletrônico, é possível verificar que existe a preocupação de adequação a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O Estado do Maranhão apresenta atividades relacionadas a gestão de resíduos sólidos e de conscientização da população de maneira bastante pontual, como em

universidades e nas prefeituras, e sem diretrizes estabelecidas. Dos 217 municípios apenas 49 realizam algum tipo de controle do manejo de resíduos especiais como os de serviço de saúde. E ainda cerca de 90% dos municípios não têm conhecimento algum sobre a atuação dos catadores na área urbana e nem nas áreas de disposição final dos resíduos sólidos (IBGE, 2010).

Através da Secretaria Estadual das Cidades, com convênio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Piauí já finalizou estudos, diagnósticos e propostas para os arranjos institucionais para consórcios do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e espera pela consolidação formal dos trabalhos. De acordo com as informações a Política Estadual de Resíduos Sólidos deve ser elaborada logo após, como resultado do Plano de Gestão Integrada. O Estado apresenta apenas 2 aterros controlados, na cidade de Teresina e Parnaíba. Aproximadamente 70% dos municípios apresentam uma população menor que 10.000 habitantes, e cerca de 25% com população entre 10.000 e 50.000 (IBGE, 2010).

Alagoas apresenta o Projeto de Elaboração de Estudos de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas e o Plano de Gestão Integrada de Resíduos dos Municípios Alagoanos, disponível no endereço eletrônico¹ da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado. Ambos visam à elaboração do Plano Estadual de Regionalização na Gestão de Resíduos Sólidos, Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos nos municípios da Bacia Hidrográfica de São Francisco, estruturação do sistema de informações e implementação de consórcios públicos no Estado.

Em 2006 o Estado de Sergipe sancionou a Lei de Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e foi feito o convênio da gestão integrada dos resíduos sólidos entre a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e o Ministério do Meio Ambiente. A gestão será implantada com ações de regionalização de resíduos sólidos, com consórcios públicos e estruturação de banco de dados. O Estado ainda não possui nenhum aterro sanitário e esta iniciativa é de grande importância para a busca de qualidade ambiental. No começo de 2011 foi feita a terceira reunião entre os prefeitos e a SEMARH para a realização de consórcios intermunicipais. É previsto a construção de oito aterros sanitários para 21 cidades.

¹ Endereço eletrônico da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado: [HTTP://www.semarh.al.gov.br/](http://www.semarh.al.gov.br/). Consultado dia 19/01/2011.

Através do levantamento feito acerca da existência de marco legal político para o desenvolvimento de ações para o manejo, gestão e gerenciamento adequados dos resíduos sólidos, observa-se que nas regiões Norte e Nordeste o assunto é incipiente. Ao mesmo tempo a presença do marco legal para a adequação das áreas de disposição final e da gestão de resíduos sólidos não tem função se não colocada em prática, se não houver interesse político em buscar fontes de financiamento e de capacitação.

3.4.2.3. Sudeste

A partir da observação sobre as condições de manejo de resíduos sólidos na região Sudeste verifica-se que a situação está avançando para a erradicação dos lixões e a busca pela adequação dos locais de destinação final. Todos os Estados desta região já apresentavam a Política Estadual de Resíduos Sólidos antes da Nacional.

De acordo com o endereço eletrônico oficial do governo de Minas Gerais muitos municípios estão tendo o apoio do governo, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), do Ministério do Meio Ambiente e da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais S.A (BDMG), além das prefeituras e outras parcerias e convênios internacionais, para elaborarem seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. O Estado conta ainda com projetos e pesquisas voltados ao desenvolvimento de tecnologias para a disposição final de resíduos sólidos com aproveitamento de energia e de conscientização para redução da geração de resíduos em prédios públicos.

O Espírito Santo apresenta o Programa Capixaba de Materiais Reaproveitáveis desde 2006, e o projeto em desenvolvimento "Espírito Santo sem Lixão". De acordo com o levantamento feito pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) 26 municípios depositam seus resíduos sólidos em 3 aterros sanitários privados e 52 municípios depositam nos lixões. O Estado apresenta ao todo 102 lixões "ativos", em cartilha disponível no endereço eletrônico oficial².

De acordo com a PNSB (IBGE, 2010) o Rio de Janeiro destina 33% dos seus resíduos sólidos para o lixão, apresentando a pior condição de sua região. A Secretaria do Ambiente através da Superintendência de Qualidade Ambiental desenvolve o programa

² Cartilha disponível no endereço eletrônico: <http://www.pcmr.org.br/downloads/cartilhapcmr.pdf>
Consultado dia 18/01/2011

de erradicação dos lixões e incentivo a realização de consórcios entre os municípios. Em 2007 a Superintendência de Qualidade Ambiental deu início a implantação de programas de coleta seletiva em prédios públicos.

Na cidade de Rio de Janeiro foi feito um estudo na qual foi relacionado o aumento dos casos de dengue com a disposição inadequada de resíduos de construção civil, assim como outros tipos de resíduos (SAMPAIO et al., 2009). Este estudo reflete a importância do manejo de resíduos sólidos na saúde pública do país.

O Estado de São Paulo se destaca pela destinação de apenas 7,6% de seus resíduos sólidos para os lixões (IBGE, 2010). O Estado apresenta 21 Projetos Ambientais Estratégicos, desenvolvido pela Secretaria de Meio Ambiente, contendo entre eles o Projeto Lixo Mínimo que tem como objetivo a melhoria da gestão de resíduos sólidos urbanos, além de eliminar os lixões e incentivar a coleta seletiva e reciclagem. O Estado realiza desde 1997 o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares através da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). De 1997 até 2009 a quantidade de condições consideradas como adequadas para a disposição final dos resíduos sólidos aumentou consideravelmente. Deve ser ressaltado, porém, que o Estado considera como forma adequada de disposição final de resíduos sólidos o aterro controlado. Mais detalhes sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado vão ser abordados no decorrer do texto, visto que é o Estado de atuação deste estudo.

3.4.2.4. Sul

A região Sul é um grande exemplo de destinação final adequada de resíduos sólidos. Em Santa Catarina, apenas 2,7% de seus resíduos vão para os lixões. Nos demais Estados a quantia é maior, 16,5% no Rio Grande do Sul e 24,6% para o Paraná. O sul é a região que mais apresenta empresas privadas para a realização de serviços de manejo de resíduos sólidos (IBGE, 2010), o que justifica o seu maior número de licenças de operação válidas.

Ao consultar o endereço eletrônico³ oficial do Ministério Público de Santa Catarina observa-se que o Estado apesar de não ter sido o pioneiro da região a tratar da questão dos resíduos sólidos e seus impactos, apresentou significativa melhora de disposição final. Em 2000 quase 55% nos distritos (IBGE, 2002) e cerca de 80% nos

³ Endereço eletrônico oficial do Ministério Público de Santa Catarina: <http://www.mp.sc.gov.br>
Consultado em 18/01/11

municípios (SDM, 2001) apresentavam disposição final de resíduos sólidos em lixões. Em 2005 foi sancionada a Política Estadual de Resíduos Sólidos e já na PNSB de 2008 (IBGE, 2010) a quantidade destinada a lixões reduziu para 2,7% e a quantidade para aterros sanitários e controlados foi para 87,2%, apesar de a regulamentação ter sido aprovada somente em 2010 (Decreto Regulamentador nº 3.272 de 19 de maio de 2010). O órgão administrativo do Estado, responsável pela gestão de resíduos sólidos, é a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável através da Gerência de Resíduos Sólidos (GERSO).

No Paraná a gestão de resíduos sólidos é realizada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos através da Coordenadoria de Resíduos Sólidos (CRES). O Estado possui Política de Resíduos Sólidos do Paraná desde 1999, e com o Programa Desperdício Zero busca eliminar os lixões e a geração de resíduos. O interessante deste programa é a inclusão de metas como a redução na geração de resíduos de 30%⁴.

O Rio Grande do Sul apresenta uma série de leis e decretos estaduais sobre resíduos sólidos. Ainda em 1992 já considerava a coleta seletiva e a reciclagem como atividade relacionadas a qualidade ambiental e de importante caráter social. A lei nº 9.921 de 27 de julho de 1993, não dispõe exatamente sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, mas sim sobre a forma de Gestão dos Resíduos Sólidos. O licenciamento e a fiscalização das áreas de disposição final dos resíduos sólidos são realizados pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM). Em 2010 a FEPAM realizou um diagnóstico sobre as condições do Estado em relação à destinação final dos resíduos sólidos urbanos. A maioria, 76%, dos municípios os destinam para aterros sanitários, 13% para aterros controlados e 11% para lixões. Existem ainda 7 municípios que encaminham seus resíduos para o Estado vizinho, Santa Catarina. A FEPAM não licencia aterros controlados, pois estes ainda apresentam grande potencial de contaminação e degradação ambiental (KRIEGER et al., 2010). De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, em 2008 a quantidade de municípios que destinavam seus resíduos para os lixões era de 16,5% (IBGE, 2010) enquanto que de acordo com o levantamento de 2010 essa porcentagem caiu para 11% (KRIEGER et

⁴ Disponível no endereço eletrônico: <http://www.sema.pr.gov.br>
Consultado dia 25/01/11

al., 2010). Isso pode ser devido aos esforços do Estado em adequar o modo de destinação final de seus resíduos.

3.4.2.5. Centro-oeste

É a segunda região com maior geração *per capita*, 1,23 kg por dia (IBGE, 2010).

O Estado do Mato Grosso de Sul teve em 1999 uma discussão com representantes do governo e a sociedade através do Fórum Estadual Lixo & Cidadania, mas ainda não apresenta uma Política Estadual de Resíduos Sólidos. Em 2010, de acordo com as notícias do endereço eletrônico oficial do Governo de Mato Grosso do Sul⁵, o Estado está iniciando a contratação de serviços técnicos para elaborar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para 11 municípios. Esta ação faz parte do Plano de Recuperação Ambiental da Bacia do Rio Taquari. A presença de cooperativas ou associações de catadores é baixa, existem apenas 12 para todo Estado (IBGE, 2010).

Desde 2002 o Mato Grosso já conta com a Política Estadual de Resíduos Sólidos, mas apenas em 2010 que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso elaborou o Projeto Resíduos Sólidos para a realização de diagnósticos, levantamentos, estudos e prognósticos para a elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada e Associada de Resíduos Sólidos do Estado, assim como a implementação de consórcios. O projeto ainda busca a capacitação de gestores municipais, realização de oficinas regionais e a estruturação do sistema de informações do Estado sobre a questão de resíduos sólidos no Estado.

Em 2008 o Estado de Goiás, ciente das condições inadequadas de disposição final de seus resíduos sólidos, iniciou o Projeto Gestão de Resíduos Sólidos. O projeto tem como objetivo auxiliar a elaboração dos planos de gestão e no gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, e é de responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH). O Estado apresenta apenas 7 municípios com aterros sanitários. Já foi realizado o diagnóstico da situação de gestão de resíduos sólidos, a capacitação de gestores públicos e a implantação de coleta seletiva em alguns bairros de Goiânia e em mais 2 outros municípios. De acordo com o diagnóstico realizado em 2008 pela SEMARH, dos 232 municípios levantados,

⁵ Disponível em: <http://www.noticias.ms.gov.br>
Consultado dia 19/01/11

62,93% apresenta lixões, 33,19% aterros controlados e 3,88% aterros sanitários (SEMARH, 2009).

3.4.2.6. Comentários e considerações sobre o panorama de resíduos sólidos no Brasil

A sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 é um importante marco para o início de uma mudança da situação da maioria dos municípios do país. Ainda que muitos Estados e até mesmo cidades tenham apresentado iniciativas de adequar a disposição final de seus resíduos urbanos e implantarem sistemas de coleta seletiva e de reciclagem, muitos outros continuaram a ignorar o problema, mesmo tendo apoio técnico e financeiro, como ocorreu com de Caracá (RR), Guajará-Mirim (RO) e Laranjal do Jari (AM) no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Amazônia (MMA/SQA e IBAM, 2001). Como podemos analisar na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010) a maioria dos municípios apresenta lixões.

A implantação de aterro sanitário, segundo as normas vigentes, é relativamente cara, e por isso muitos municípios pequenos, como é o caso do Estado do Piauí, dispõem seus resíduos a céu aberto. Porém a pequena população não deve servir como desculpa para a não implantação de soluções compatíveis. O Estado do Rio Grande Sul é um bom exemplo, visto que a maioria dos seus pequenos municípios tem aterros sanitários e também participam de consórcios intermunicipais, além dos órgãos ambientais competentes não fornecerem Licenças Ambientais para aterros controlados (Krieger et al., 2010).

De um modo geral as cidades brasileiras estão atualmente em diferentes níveis de discussão e prática da gestão de resíduos. Existem alguns caminhos a serem recomendados como a elaboração de políticas estaduais e de planos de gestão e gerenciamento, porém não há uma única regra absoluta. Mas estudos iniciais de diagnóstico da situação é o início mais observado. Como no Estado de Santa Catarina onde foi feito um diagnóstico em 2001 para elaboração da política estadual em 2005. Após esta política as condições adequadas de disposição final avançaram, mesmo com a ausência do decreto de regulamentação até 2010. No Brasil 66,7% das capitais apresentam densidade demográfica superior a 500 hab/km² (IBGE, 2011), e de acordo com o estudo de Passarini et al. (2011) as cidades da região Emília-Romagna, na Itália, com densidade demográfica maiores que 500 hab/km² apresentam maiores

dificuldades de implantação de um sistema eficiente de coleta seletiva e de prevenção da geração de resíduos sólidos, mas apresentam uma tendência para a adequação deste sistema, ainda que em velocidades diferentes.

O mesmo tem ocorrido com a sanção da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433 de 1997, que foi essencial para que estados da região do cerrado (Minas Gerais, Bahia, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Rondônia, Piauí e Maranhão) fizessem suas leis estaduais, de acordo com suas peculiaridades e em diferentes momentos, o que dificultou uma maior articulação entre eles, porém não impediu sua implantação (LIMA e SILVA, 2008).

3.4.3. Políticas Nacional e Estadual de São Paulo de Resíduos Sólidos: uma análise comparativa

No Estado de São Paulo, em 2006 foi sancionada a lei estadual nº 12.300 que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Em 5 de agosto de 2009 o decreto regulamentando a lei estadual foi aprovado. O decreto era previsto para estar pronto até o dia 16 de março de 2008, conforme o artigo 64º da referida lei, apresentando portanto, mais de um ano de atraso.

Prossegue nesta parte do estudo uma análise comparativa entre as legislações da esfera federal e estadual sobre resíduos sólidos do Estado de São Paulo.

3.4.3.1. Sobre os Princípios, Objetivos e Instrumentos

Os princípios são semelhantes. Buscam a responsabilização daqueles que geram resíduos sólidos ou que os utilizam para suas atividades como transportadores, recicladores, armazenadores, etc. Ou seja, há uma busca da responsabilidade compartilhada entre os atores envolvidos, ou seja, toda sociedade. A lei estadual menciona em seus princípios a hierarquia de manejo de resíduos sólidos através dos 4 R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Recuperar), o acesso a Educação Ambiental, a consonância com outras políticas estaduais relacionadas e o princípio da prevenção para a fonte geradora de resíduos.

A lei federal salienta a respeito das peculiaridades locais e regionais e de que deve haver senso de justiça, devido a grande diversidade quantitativa entre cada esfera governamental e traz como um princípio, não presente na lei estadual, o do protetor-recebedor. Este princípio traz vantagens financeiras para aqueles que conservarem e

preservarem o meio ambiente e valoriza os atores da proteção ambiental. De acordo com Ribeiro (2003) a utilização deste princípio apresenta resultados mais eficientes para os países em desenvolvimento, pois estes apresentam escassez de recursos. Feitas ressalvas, a essência dos princípios descritos nas leis são semelhantes:

- visão sistêmica;
- busca da sustentabilidade;
- princípio da prevenção;
- princípio poluidor-pagador;
- cooperação entre órgãos, instituições, entidades, esferas de governo, secretarias, empresas e sociedade;
- responsabilidade partilhada durante todas as fases de produção e consumo de produtos;
- valor econômico e social; e
- direito a informação para sociedade.

No quesito dos objetivos a lei estadual apresenta uma maior preocupação com a conservação e recuperação do meio ambiente decorrente da disposição irregular e inadequada de resíduos sólidos através dos incisos II e da alínea 14 do parágrafo único do inciso VII do artigo 3º:

“Inciso II do art.3º: A preservação e melhoria da qualidade do meio ambiente, da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos; [...]”

“Alínea14, inciso VII do art.3º: [...] Promover e exigir a recuperação das áreas degradadas ou contaminadas por gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos mediante procedimentos específicos fixados em regulamento;[...]”

A lei estadual relaciona mais os impactos ambientais dos resíduos sólidos com a qualidade ambiental, já a lei federal, no inciso I do artigo 7º, apresenta como objetivo a “proteção da saúde e da qualidade ambiental”, não visando nenhum tipo de melhoria, mas de proteção, de manter as condições de saúde e de qualidade ambiental presentes. A abordagem federal sobre o uso de tecnologias limpas busca a redução dos impactos ambientais, mas não a recuperação do ambiente já degradado. O maior detalhamento da lei estadual no quesito ambiental é coerente e obedece a lei federal,

respeitando a ordem das esferas do governo conforme apresentado no §2º do art.9º desta lei, sobre a hierarquia de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

No âmbito social a política estadual especifica alguns objetivos como a erradicação do trabalho infantil relacionado aos resíduos sólidos, além de ações em parcerias com empresas privadas para a conscientização dos cidadãos sobre o uso adequado do sistema de coleta de resíduos e para uso racional de embalagens. No âmbito de planejamento e projetos a lei prevê a criação de mercados locais e regionais para os recicláveis, a instituição de programas para sistemas ambientalmente adequados e licenciados para o tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, a implantação de linhas de crédito e financiamento para os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e a realização do Sistema Declaratório Anual, que deve conter informações sobre a geração, estocagem, transporte e destinação final, também em parceria com entidades privadas. Já a federal pretende estimular a avaliação do ciclo de vida do produto e desenvolver sistemas de gestão ambiental e empresarial mais eficientes e com reaproveitamento de resíduos sólidos.

Os objetivos do poder público, em comum entre a esfera federal e estadual são:

- diminuir a periculosidade dos resíduos sólidos;
- busca da sustentabilidade na produção e no consumo;
- uso racional dos recursos naturais;
- integração social dos catadores de materiais recicláveis;
- incentivo da cooperação técnica através de soluções consorciadas entre municípios e outras esferas do poder público;
- incentivos as ações relacionadas a reciclagem; e
- incentivo a parcerias e cooperação técnica do poder público com o privado e entre as esferas do governo.

A lei estadual prevê algumas ações específicas para serem realizadas em parcerias com empresas privadas, enquanto que a federal abrange tais ações para o próprio governo ou também para parcerias com empresas privadas ou com outras esferas do poder público. As ações são:

- aplicação da hierarquia de manejo;
- destinação final adequada de resíduos sólidos;
- incentivos a pesquisas e a tecnologias limpas relacionadas à redução dos impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos;
- estímulo a rotulagens com informações sobre os impactos ambientais do produto, seu ciclo de vida e de certificação ambiental;
- realização de programas de capacitação de recursos humanos na área de resíduos sólidos com parcerias entre municípios, instituições de ensino e pesquisa e ONGs para, de preferência programas continuados; e
- incentivar a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos.

Apresentam ainda como objetivo a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização dos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos. Mas para a lei federal, deve-se ainda ter a “adoção de mecanismos gerenciais econômicos que assegurem a recuperação dos custos e serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira” (inciso X do art.nº7). Logo nota-se o maior enfoque dado pela legislação federal sobre a necessidade de tornar a gestão de resíduos sólidos sustentável economicamente.

Os Planos de Resíduos Sólidos são instrumentos tanto da lei federal quanto da estadual, assim como o inventário, o sistema declaratório anual de resíduos sólidos, termos de compromisso e de ajustamento de conduta, licenciamento, fiscalização e monitoramento, incentivos fiscais, créditos e financeiros entre outros, sendo que a federal ainda considera outros instrumentos, como os Sistemas de Informações de Gestão dos Resíduos Sólidos, de Saneamento Básico e de Informações sobre o Meio Ambiente e as diferentes formas de cadastros.

Dentro da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos o governo federal indica que deve ser seguida a seguinte ordem conforme a Figura 1.

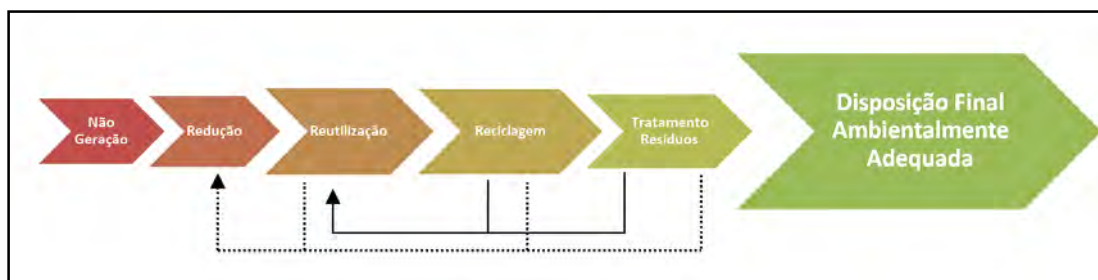


Figura 1: Fluxo dos resíduos sólidos após o consumo do produto, de acordo com a Hierarquia de Manejo de Resíduos Sólidos (segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Através da figura (Figura 1) nota-se que o único modo de eliminar esse fluxo é atuando na não geração de resíduos. Tanto a reutilização quanto a reciclagem não vão eliminar a geração de resíduos na fonte geradora, mas reduzir a quantidade que vai para os aterros sanitários, ou outra forma de disposição final. O raciocínio é linear, assim como o caminho dos resíduos, sendo sua geração inevitável (DIJKEMA et al., 2000).

Uma das soluções seria ação da população para prevenção de resíduos, do termo em inglês *waste prevention* (COX et al., 2010), que é a redução da geração de resíduos sólidos através de mudanças comportamentais, e que não englobam a reciclagem. Segundo os autores o *waste prevention* pode ser obtido através de atitudes como o de reutilização de produtos ou embalagens dentro de casa, ou a doação de materiais que seriam descartados para a população carente (Figura 2). Tal comportamento deve ser facilitado através de maior divulgação de informações sobre o assunto, das alternativas possíveis e da presença de uma infra-estrutura para realizar as atividades de redução de resíduos. As pessoas devem ser encorajadas através de benefícios e de exemplos a serem seguidos (OECD *apud* COX et al., 2010).

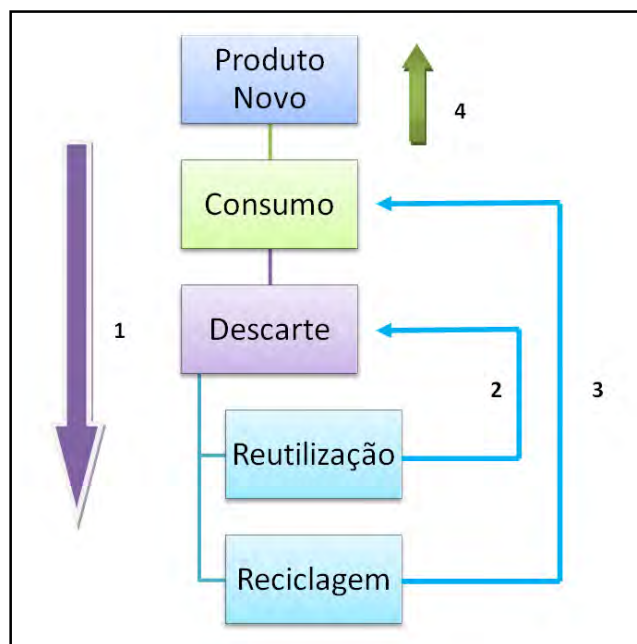


Figura 2: Formas de retorno dos resíduos sólido. Da fabricação como “Produto Novo” até o seu “Descarte”.

Na Figura 2 o “Descarte” deve ser considerado como a destinação final do resíduo sólido de modo adequado. A seta indicada pelo número (1) representa a direção do fluxo unidirecional do “Produto Novo” após o seu consumo ou uso. Depois de descartado pode ser reusado ou reciclado pelo próprio usuário/consumidor ou por terceiros. No (2) temos a possibilidade de reutilização provisória e posterior descarte permanente, sendo somente esta atividade considerada como *waste prevention* (COX et al., 2010). Tanto o material de reutilização como o descarte podem ainda ser reciclados. Ao serem reciclados retornam ao fluxo de consumo (4).

A lei federal prevê o reaproveitamento energético dos resíduos sólidos desde que o processo seja tecnicamente e ambientalmente viável e com programa de monitoramento. Além disso, encarrega aos próprios municípios a realização da gestão integrada dos resíduos sólidos em seus territórios e deve considerar a eficiência máxima, a proteção ambiental e a saúde pública. Mantém as competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais e reforça a responsabilidade do gerador pelo gerenciamento dos resíduos sólidos. Os Estados devem ter um papel mais amplo que dos municípios, para integrar organizações, planejamentos e ações públicas em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, fiscalizar e controlar atividades sujeitas a licenciamento ambiental, sendo que estas vão se basear em

iniciativas dos municípios consorciados (Figura 3). Todas as esferas do governo devem fornecer periodicamente, ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), informações sobre a gestão de resíduos sólidos realizada para que possa haver uma maior integração entre as informações sendo possível uma implantação mais eficiente dos instrumentos da PNRS. O SINIR deve ficar pronto em 2012/2013, de acordo com o decreto nº 7.404/10.

De acordo com a lei estadual, artigos 8º e 9º, todo estabelecimento ou procedimento que envolva o manuseio dos resíduos sólidos requer planejamento, projeto, licença, implantação e operação. As atividades e procedimentos devem estar adequados às legislações e regulamentações pertinentes, além de monitoradas. Toda unidade geradora ou receptora e os sistemas de transporte de resíduos sólidos devem estar de acordo com os níveis mais abrangentes de implementação da gestão de resíduos sólidos (Figura 3). Assim como a lei federal, a estadual também incentiva os consórcios intermunicipais para ter prioridade na aquisição de financiamentos.

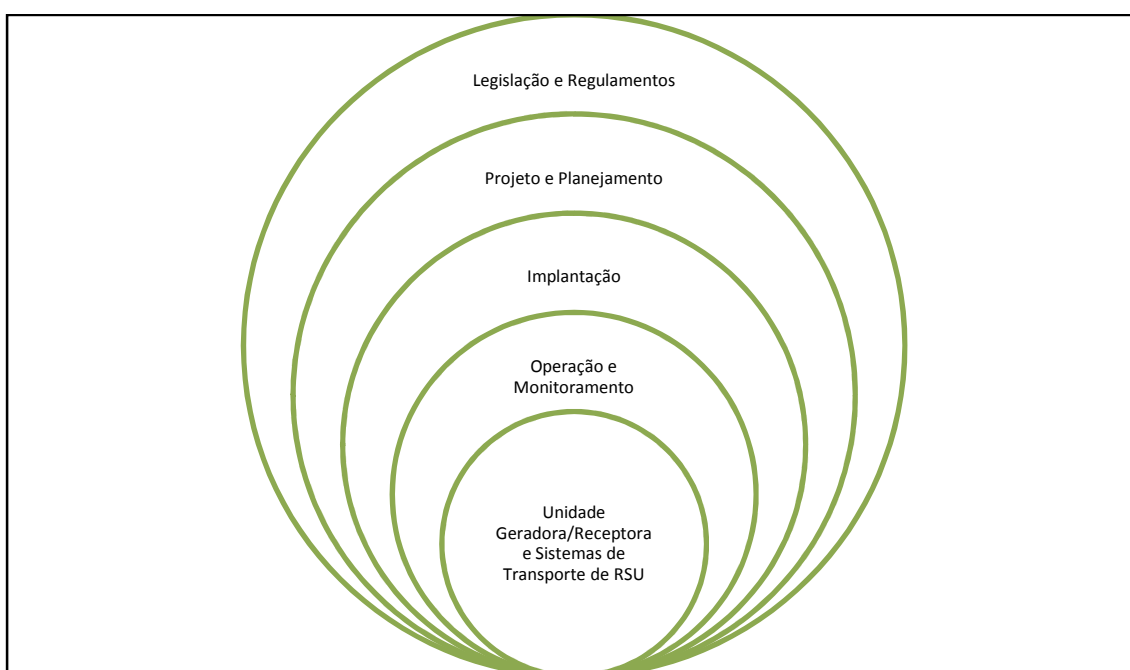


Figura 3: Os diferentes níveis de abrangência que cada atividade de implementação da gestão de resíduos sólidos urbanos deve conter, de acordo com a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.

As proibições contidas em ambas as leis são semelhantes, a disposição em céu aberto; queima a céu aberto (ressalvadas emergências sanitárias); e uso para alimentação. A federal especifica a proibição de lançar resíduos sólidos em praias, no mar ou em

corpos hídricos, assim como a instalação de habitações nos locais de disposição final, e deixa aberto para outras restrições que forem estabelecidas pelos órgãos públicos. A estadual proíbe a disposição dos resíduos sólidos em áreas protegidas com regime especial e sujeitas a inundação, o lançamento em sistemas de drenagem de águas pluviais, de esgoto, de eletricidade, de telecomunicação entre outros. Qualquer tipo de transporte de resíduos sólidos entre Estados deve ser submetido à autorização dos órgãos ambientais competentes. A federal ainda proíbe a importação de resíduos sólidos perigosos ou potencialmente causadores de impactos ambientais mesmo que seja para reutilização ou recuperação.

3.4.3.2. Planos de Resíduos Sólidos

A lei federal prevê três Planos de Resíduos Sólidos a serem elaborados. O Plano Nacional, o Estadual e o Municipal de Resíduos Sólidos. Todos os Planos devem ser atualizados a cada quatro anos. O conteúdo mínimo comum aos três planos é:

- diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;
- programas, projetos e ações;
- formas de redução, reciclagem e reutilização, entre outras de diminuir a quantidade de resíduos sólidos destinados aos aterros sanitários; e
- implantação de instrumentos para o controle e a fiscalização, em seus referentes âmbitos, das atividades relacionadas aos resíduos sólidos.

Os programas, projetos e ações do Plano Nacional e Estadual devem ser feitos para atingir os objetivos previstos, enquanto que dos Municipais devem ser voltados para capacitação técnica, educação ambiental e incentivo para a participação dos grupos interessados como cooperativas e associações de catadores de recicláveis. O Plano Nacional e os Estaduais apresentam conteúdos mínimos semelhantes, como a hipótese de cenários futuros; metas para o aproveitamento da energia contida nos gases de decomposição dos aterros sanitários; adequação e eliminação dos "lixões"; condições para o pedido de verbas; incentivos para a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos; e regulamentos para a sua disposição final.

O Plano Estadual ainda deve conter a previsão de áreas favoráveis para a instalação de aterros sanitários ou outras formas de tratamento dos resíduos sólidos e de áreas que

devem ser recuperadas devido à disposição inadequada dos mesmos, conforme os zoneamentos ecológico-econômicos e costeiros.

Já o Plano Municipal deve apresentar conteúdo mínimo mais prático como a identificação de áreas favoráveis atuais para disposição final dos RSU e não somente a previsão de áreas. O município deve contemplar também a análise das possíveis soluções consorciadas considerando o local de geração, disposição e prevenção ambiental, os procedimentos operacionais realizados na limpeza urbana e no manejo dos RSU, seus indicadores, o regulamento das atividades relacionadas aos resíduos sólidos, definição das responsabilidades da implementação, operação e gerenciamento dos RSU, valorização monetária do resíduo sólido, contabilidade dos serviços de limpeza e manejo de RSU, regulamentação do envolvimento do poder público na coleta seletiva e na logística reversa, ações preventivas, corretivas e de monitoramento dos sistemas e estruturas, conhecimento dos passivos ambientais e das medidas de remediação e revisão constante do plano.

3.4.3.3. Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Política Nacional restringe a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos aos empreendimentos e atividades que gerem resíduos de serviços públicos, de saneamento básico, industriais, de saúde, de mineração, perigosos, de serviços de transporte, de atividades agrossilvopastoris e aqueles que por serem muito volumosos ou em grandes quantidades não sejam considerados como resíduos domiciliares pelo município. O Plano deve conter pelo menos o diagnóstico das atividades feitas, dos resíduos sólidos gerados, os procedimentos realizados, ações relacionadas para prevenção e correção de acidentes, minimização de resíduos destinados a aterros, entre outras apresentadas na Figura 4.

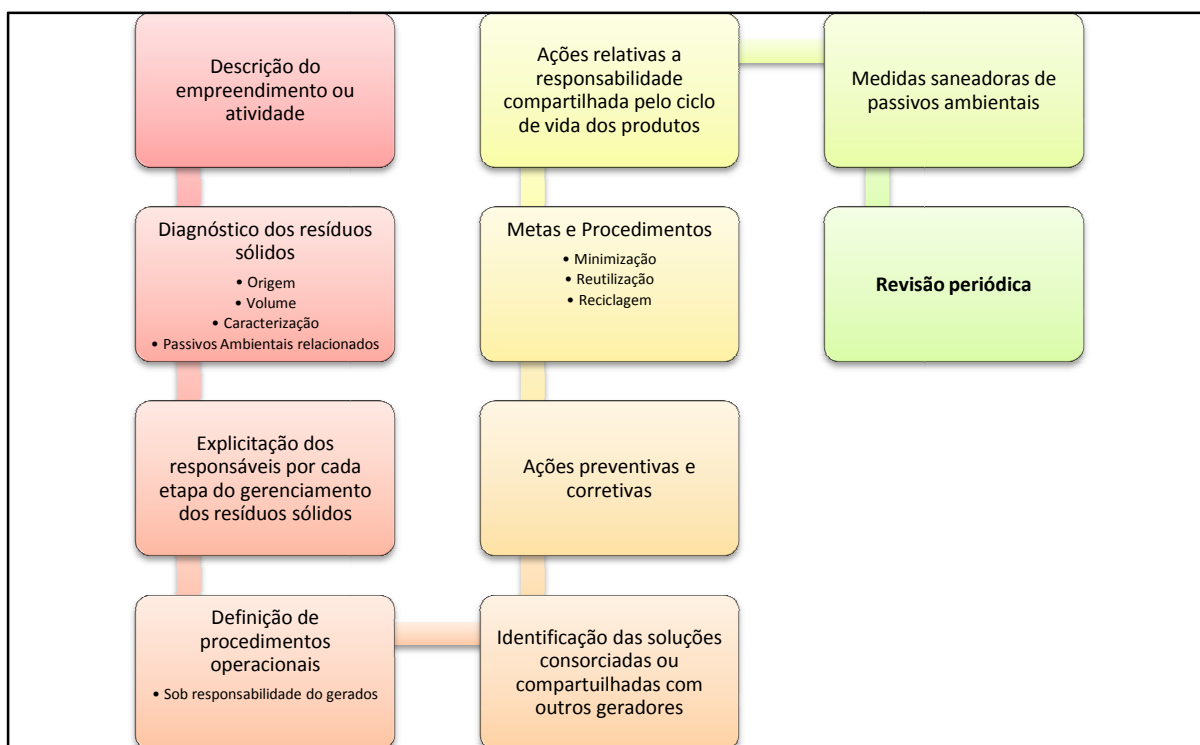


Figura 4: Conteúdo mínimo que deve haver nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Política Estadual estabelece que as pessoas jurídicas de direito público ou direito privado geradoras de resíduos sólidos, ou cuja atividade requer licença ambiental, devem apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Decreto nº 54.645 de 2009) feito pelo gerenciador responsável, obedecendo à lei, regulamentos, normas e resoluções. É um documento necessário para o licenciamento ambiental. Para sua elaboração devem ser considerados diversos aspectos (Figura 5), ou seja, o plano não deve ser feito sem embasamento em outros planos relacionados com os resíduos sólidos e sem um mínimo de diagnóstico da situação do sistema de gestão. Deve apresentar também a técnica adotada pelo gerenciador para: o manejo adequado e seguro dos resíduos, incluindo os resíduos de serviço de saúde; a otimização de recursos através da interação entre municípios e da participação da sociedade para busca de soluções e ações; a prevenção da poluição, redução da geração de resíduos e tratamentos ambientalmente adequados; os tipos e separações da coleta; a busca de áreas com potencial para as destinações possíveis de resíduos; os diagnósticos da gestão e das ações sociais relacionadas; e as fontes de recursos financeiros. Ainda assim seu conteúdo deve ser adaptado as especificações da Política Nacional, que exige outros detalhes.

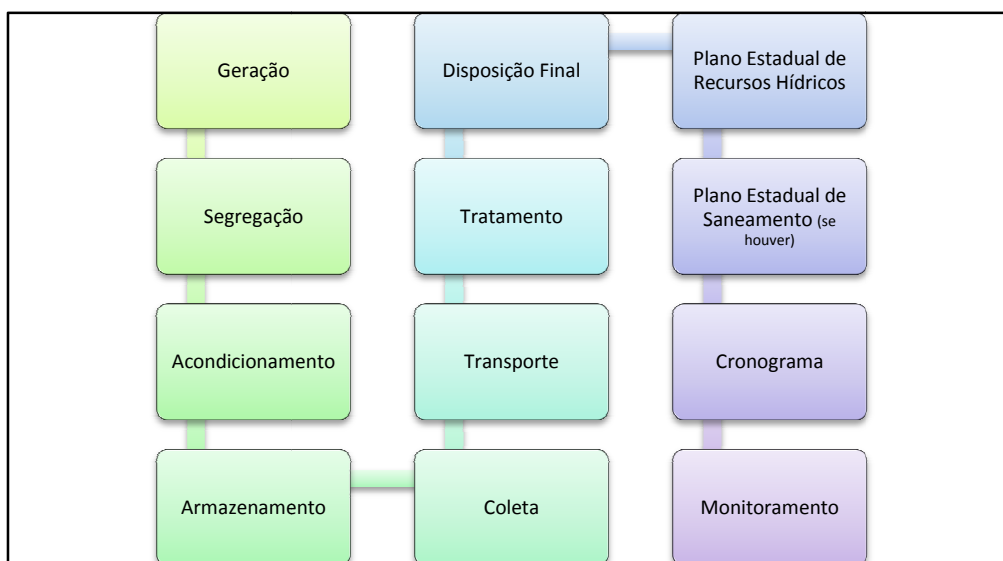


Figura 5: Aspectos que devem ser considerados na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de acordo com a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.

A Política Estadual ainda obriga os geradores, transportadores e unidades receptoras, a fazer uma declaração anual sobre a quantidade de resíduos que geraram, transportaram ou receberam e destinaram.

Os responsáveis pelas etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos devem ser explicitados, como prevê a lei federal, e ainda devem ser devidamente habilitados (de acordo com o artigo 22º) e manter as informações sobre a implementação e operacionalização disponíveis para os órgãos municipais, para o órgão licenciador do SISNAMA e outras autoridades (artigo 23º). Logo, a responsabilidade compartilhada proposta pela legislação inicia-se com a própria elaboração dos planos de gerenciamento, com as pessoas que irão definir as metas e tomar as decisões administrativas, indo além da responsabilidade do produtor e consumidor.

3.4.3.4. Responsabilidades

A responsabilidade por toda e qualquer ação relacionada aos resíduos sólidos é de todos os atores sociais, envolvendo setor público e privado, além da coletividade. As ações abrangem a organização e prestação de serviços de limpeza urbana pública, implementação e operacionalização dos Planos de Gerenciamento, contratação de serviços de coleta, transporte, armazenamento, transbordo, tratamento e disposição final. Os responsáveis, pessoa física ou jurídica, devem responder pelos seus atos e decisões referentes aos resíduos sólidos.

Cabe ao poder público auxiliar nas medidas para reduzir os danos, assim que for de seu conhecimento, os eventos lesivos ao meio ambiente ou a saúde pública, porém todo o gasto realizado deve ser ressarcido. Esta condição é essencial para que haja o funcionamento da responsabilidade do gerador, e principalmente para que os responsáveis pelo dano arque com seus passivos ambientais, e assim cumpra com o princípio de poluidor-pagador.

O cidadão, que é um gerador domiciliar, tem sua responsabilidade cessada quando dispõe seus resíduos de maneira adequada e separada. No art.6º do decreto 7.404 de 2010, fica explícito esse dever para os resíduos que irão ser reciclados ou devolvidos através da logística reversa. Portanto a função atribuída ao cidadão pela Política Nacional é de separar seus resíduos de maneira adequada e participar da logística reversa.

A responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos deve ser compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes apresentam responsabilidades sobre geração de produtos que sejam viáveis ao reuso e a reciclagem, e que durante o processo de produção gere a menor quantidade possível de resíduos sólidos. E devem também recolher os materiais advindos do sistema de logística reversa.

Os responsáveis devem assegurar que suas embalagens sejam viáveis ao reuso e a reciclagem, e apresentem o tamanho ideal para o produto, sem excessos. Os responsáveis são aqueles que produzem ou colocam em circulação a embalagem com ou sem o produto ou fornecem o material para sua produção.

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, embalagens de agrotóxicos ou resíduos perigosos; pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e de mercúrio e de luz mista; e de produtos eletrônicos, devem implementar e operar o sistema de logística reversa do seu encargo. São previstos acordos setoriais e termos de compromisso entre poder público e as empresas para a logística reversa de outros produtos e embalagens quando couber. Os consumidores devem devolver o material mencionado para os comerciantes ou distribuidores, e estes para os fabricantes ou importadores. Nota-se que a Política Nacional estabelece uma ordem de entrega e devolução dos materiais que foram

primeiro produtos e depois do consumo denominados de resíduos (Figura 6). Cabe aos fabricantes e importadores a destinação ambientalmente adequada para os resíduos sólidos recebidos.

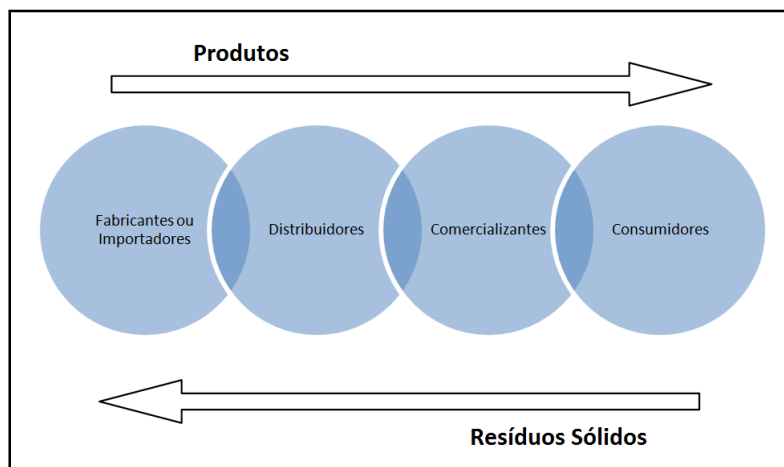


Figura 6: Esquema do Sistema de Logística Reversa, previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Deve ser lembrado que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes que são obrigados a implantarem o sistema de logística reversa podem ainda firmar acordos ou termos de compromisso com o Município ou o poder público para participarem das ações do plano municipal de gestão de resíduos sólidos ou ainda para que realizem suas atividades obrigatórias. Acordos e termos de compromisso podem abranger um município, um Estado, uma região ou toda união, sendo que o da união prevalece sobre as demais, e que a de menor abrangência nunca seja menos cautelosa com a proteção ambiental que a de maior abrangência (§1º e 2º do artigo 34º).

De acordo com a Política Estadual os responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos são os geradores, sendo considerado como gerador também a entidade pública ou privada que coleta, trata e dispõe os RSU. As unidades receptoras de resíduos sólidos que terminarem suas atividades devem realizar o registro de encerramento com um relatório conclusivo com informações da qualidade do solo, do ar e da água do local. O gerenciador da unidade receptora responde solidariamente com os geradores, e estes com os controladores da unidade, pelos danos potencialmente causados por sua atividade, sendo sua remediação ou recuperação a suas custas. Os fabricantes, distribuidores e importadores devem atender as exigências estabelecidas pelo órgão ambiental no caso de seus produtos necessitarem de sistemas especiais para armazenamento, coleta, transporte, tratamento ou destinação final. Na lei não fica

claro quais seriam as exigências, nem é proposta a logística reversa. A responsabilidade do gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil é do proprietário do empreendimento, do construtor, ou daquele que tem poder de decisão da construção/reforma e das empresas que coletam, transportam, beneficiam e dispõe. As indústrias identificadas pelos órgãos competentes da saúde e do meio ambiente devem elaborar e executar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de acordo com a Política Estadual, e ainda compete aos geradores desse resíduo a responsabilidade em todas as etapas de seu manejo.

O conteúdo da Política federal sobre os resíduos perigosos é mais restritivo que da Política Estadual de São Paulo. Ambas tornam a capacidade técnica do seu gerenciamento como essencial para a obtenção da licença ambiental do empreendimento gerador. Mas a Nacional adiciona como essencial a capacidade econômica para o licenciamento do empreendimento gerador. E exige que as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos façam seus cadastros no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos e promovam a elaboração de seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos a ser submetido ao órgão competente com conteúdo mínimo previsto pelo artigo 21º (Figura 4) entre outras exigências. A estadual obriga ao gerador a declaração da sua quantidade de resíduos, assim como outras ações voltadas para diminuir sua quantidade e periculosidade, aprimoramento da gestão e sobre a infra-estrutura que apresenta, além de outras informações que possam ser requeridas pelos órgãos competentes anualmente ou quando estipulado. O transporte externo ao local da geração do resíduo perigoso deve ser feito com o Manifesto de Transporte de Resíduos.

3.4.3.5. Classificação dos Tipos de Resíduos Sólidos

Entre a legislação federal e estadual, a classificação dos tipos de resíduos sólidos em sua origem tem pouca variação. A federal, que veio depois, especificou ainda mais alguns dos tipos de resíduos sólidos e mudou o nome de outros.

A estadual classificou em: resíduos urbanos, resíduos industriais, resíduos de serviço de saúde, resíduos de atividades rurais, resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários e resíduos de construção civil. Já a federal classificou como: resíduos domiciliares, resíduos de serviço de limpeza urbana, resíduos sólidos urbanos (engloba os domiciliares e de limpeza urbana), resíduos de

estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (sem ser domiciliares e de limpeza pública), resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos de construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transporte (são os do portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários) e resíduos de mineração.

3.4.3.6. Comparação Geral e Comentários

De acordo com o §2º do artigo 9º da legislação federal, as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios devem estar de acordo com suas diretrizes.

Ao analisar a legislação estadual percebe-se que esta se encontra compatível com as diretrizes da federal. Apresenta maior restrição para a conservação e melhoria das condições ambientais, o que é previsto pela lei federal no Plano Estadual de Resíduos Sólidos, na alínea "b" do inciso XI do artigo 17º, e sobre a recuperação de áreas degradadas pela disposição ou manuseio incorreto de resíduos sólidos e transporte de resíduos perigosos. Mas é menos restritiva em outros aspectos, como sobre o conteúdo exigido no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e as etapas de licenciamento para resíduos perigosos. Logo, deve ser adaptada à Política Nacional.

Para melhor visualização acerca somente das diferenças apresentadas entre as duas legislações, da Política Nacional e da Estadual (SP) de Resíduos Sólidos, segue o Quadro 3.

Quadro 3: Diferenças entre a Política Nacional e a Estadual de São Paulo de Resíduos Sólidos.

Política	Nacional	Estadual (SP)
Princípios	Prevenção, precaução, poluidor-pagador, protetor-recebedor, razoabilidade, proporcionalidade, respeito às peculiaridades regionais e locais, ecoeficiência.	Prevenção na fonte, poluidor-pagador, gestão integrada, articulação e consonância com outras leis, educação ambiental, Gestão integrada.
Objetivos	Proteção da saúde e meio ambiente, Avaliação do Ciclo de Vida do Produto.	Preservação, melhoria e recuperação de áreas degradadas pelos resíduos sólidos, fim trabalho infantil, incentivos a mercados de recicláveis, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, programas específicos de incentivo, conscientização da população, incentivo a municípios, Sistema Declaratório Anual.
Instrumentos	Logística Reversa, Cooperação técnica e financeira entre setores, Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (relacionados), Fundo Nacional do Meio Ambiente e de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Cadastros Nacionais pertinentes, Sistema Nacional de Informações, Conselhos de Meio Ambiente, Órgãos colegiados municipais de resíduos sólidos.	Monitoramento de indicadores de qualidade ambiental, gradação de metas, divulgação de dados e informações
Plano Gerenciamento	Descrição do empreendimento ou atividade, explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento, metas e procedimentos para minimização de resíduos, ações para a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, medidas saneadoras dos passivos ambientais.	Descrição da estratégia geral do responsável, tipos e setorização da coleta, formas de transporte, armazenamento e disposição final, áreas para futuras instalações de aterros sanitários, diagnóstico da situação gerencial atual e proposta para futura gestão do sistema, diagnóstico e ações sociais, fontes de recursos.

4. MÉTODO DO ESTUDO

O presente trabalho foi baseado na pesquisa metodológica e empírica. De acordo com Demo (1995) a pesquisa metodológica é baseada no questionamento de instrumentos e tem como objetivo buscar técnicas para retratar a realidade. A empírica busca codificar situações não mensuráveis da sociedade, e elucida as questões problemáticas teóricas relacionadas à coleta de dados para o estudo pretendido.

Como esse tipo de pesquisa envolve levantamentos da realidade, devem ser feitos diagnósticos e estudos com métodos científicos e fundamentados. Segue o método utilizado para as informações descritas na Revisão Bibliográfica e para a formulação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos, objetivo principal desta dissertação.

4.1.Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica apresentou uma metodologia para o seu desenvolvimento. Principalmente para o Panorama Nacional, na qual foram feitos estudos além da consulta em materiais acadêmicos e oficiais do governo. Porém, tal levantamento foi apresentado junto com a revisão bibliográfica da gestão de resíduos sólidos por questões estruturais da dissertação. Segue então, neste primeiro sub-tópico, a metodologia realizada para esta revisão.

Para o panorama internacional foram feitos levantamentos em artigos acadêmicos sobre a gestão de resíduos sólidos. Foram levantados somente aqueles países que de alguma forma apresentaram um quadro interessante sobre o assunto.

O Panorama Nacional da Gestão de Resíduos Sólidos foi realizado através de dois meios de pesquisa. Primeiro foi feito um levantamento por meio eletrônico oficial do governo sobre as condições de gestão dos resíduos sólidos apresentadas por cada Estado. Segundo foram consultados documentos do governo, entre eles a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010) e o Inventário de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (CETESB, 2011). Também foi consultado material de iniciativa privada como a Pesquisa Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil 2010 (ABRELPE, 2010) e artigos científicos de revistas reconhecidas no meio acadêmico.

Em muitos Estados o endereço eletrônico apresentava um relevante conjunto de dados. Mas, naqueles em que houve a necessidade de mais informações foi feito o

contato por telefone com as secretarias envolvidas no assunto. De acordo com Biemer (2001) a dificuldade em consultar os registros oficiais é que eles podem não fornecer os dados que se precisa para uma pesquisa, ou até mesmo em datas inadequadas. Por isso, para melhorar a qualidade dos dados coletados, o autor sugere a realização de pesquisas por telefone, correio ou pessoalmente, de modo a completar as informações.

O contato para a entrevista semi-estruturada foi feito por telefone, para o órgão responsável, o qual foi questionado qual a situação de gestão do Estado e se há programas e projetos em andamento. Recomenda-se que as pesquisas realizadas por telefone sigam uma ordem (LYBERG, 2001). A ordem recomendada é de (1) formulação do problema, (2) cálculo da amostra de pessoas a serem consultadas, (3) desenvolvimento do questionário, (4) coleta de dados, (5) processamento dos dados e métodos de análise desses dados. A formulação do problema era a presença ou não de legislações e programas/projetos voltados para resíduos sólidos no Estado. As pessoas consultadas foram as responsáveis pela gestão de resíduos sólidos e em outros casos pessoas envolvidas com as atividades de gestão, funcionárias do respectivo órgão.

Foi seguido um roteiro de perguntas tais como: (1) se aquela pessoa seria capaz de responder as questões de gestão de resíduos sólidos; (2) se o Estado tinha lei específica e/ou plano de resíduos sólidos; (3) se o Estado apresentava algum programa/projeto sobre resíduos sólidos para aquisição de auxílios financeiros; (4) sobre a continuidade dos programas/projetos; e (5) sobre outras informações que poderiam ser fornecidas sobre o tema. A coleta de dados foi feita através de contato por telefone, e os dados posteriormente avaliados.

Para evitar variações das respostas obtidas devido a diferentes abordagens pelo entrevistador (STOKES e YEH, 2001), as consultas por telefones foram feitas somente por uma pessoa, a mestranda. Foi o caso do Estado da Bahia, Piauí, Paraíba, Amazonas, Pará e Tocantins. Não foi possível entrar em contato com órgãos públicos em Maranhão, em que foram feitas ligações nos dias 19 e 24 de janeiro de 2011 para os telefones disponíveis, mas estavam temporariamente fora de serviço. Em Roraima ninguém atendeu. De acordo com Massey e Botman (2001) ao fazer uma pesquisa através de ligações telefônicas a quantidade de não-respostas e de falta de cobertura chega a 30%. Outra forma de contato foi através de endereço eletrônico no qual poucos responderam. Destaco o Rio Grande do Norte, o Piauí e o Pará em relação à disposição em ajudar no levantamento.

Para a análise comparativa da Política Nacional e Estadual de São Paulo de Resíduos Sólidos foi feita uma leitura detalhada de ambas, assim como de seus respectivos decretos. Após a leitura foram observados os tópicos semelhantes entre as duas Políticas para a estruturação das análises. O conteúdo foi analisado de maneira comparativa, para que fosse possível a verificação da consonância da Política Estadual com a Federal.

O diagnóstico preliminar dos municípios, apresentado no tópico dos Resultados, foi feito através de consultas a documentos estaduais como o Inventário de Resíduos Sólidos (CETESB, 2010) do Estado de São Paulo, levantamento em estudos acadêmicos, endereços eletrônicos oficiais das prefeituras e notícias locais. Os endereços eletrônicos da cidade de Bauru e Lençóis Paulista não apresentavam informações relevantes; já o de Sorocaba apresentou maior conteúdo sobre o assunto.

A elaboração da estrutura para a formulação do índice de gestão de resíduos sólidos foi baseada no método AHP (SAATY, 2009). A seleção das atividades propostas para a análise foi feita através de revisão bibliográfica sobre o tema. Uma gama de procedimentos foi considerada e agrupada de acordo com o tema respectivo para constituir uma atividade. Os especialistas fizeram a comparação par-a-par de cada uma para a atribuição de pesos. A partir dos pesos foi feito o ordenamento das prioridades das atividades de gestão de resíduos sólidos, assim elaborada a fórmula preliminar para o índice.

4.2. Formulação do Índice de Gestão de Qualidade de Resíduos Sólidos

A escolha da formulação de um índice de gestão é devido a sua capacidade em abranger diversos indicadores e parâmetros, e refletem um quadro geral da condição na qual se busca levantar (SICHE et al., 2007):

“[...] um índice é um dado mais apurado que provém da agregação de um jogo de indicadores ou variáveis e que pode interpretar a realidade de um sistema. Por outro lado, um indicador normalmente é utilizado como um pré-tratamento aos dados originais.” P.145 (SICHE et al., 2007)

Malheiros e Assunção (2000) e Magalhães (2004) fazem uma definição que se mescla com a de índice, uma vez que de acordo com os autores, os indicadores também apresentam um conjunto de informações relevantes para gestão por apresentar vários dados de modo concisos. Indicadores ajudam o processo de tomada de decisão através da apresentação também de dados técnicos (SILVA e COSTA, 2009).

O termo utilizado para índice nesta dissertação foi segundo a definição de Sinche et al. (2007), o mesmo usado por Deus et al. (2004), e contém diversos indicadores (MALHEIROS e ASSUNÇÃO, 2000; SILVA e COSTA, 2009) que serão representados através do Grupo Específico, descrito no próximo sub-tópico Grupo Prioritário e Específico. Ainda que o uso de índices possa mascarar algum aspecto negativo (FIGUEREDO, 2009), este é bem representado quando se analisa somente os indicadores. Os indicadores deste índice foram avaliados para que fosse possível estabelecer pesos para cada um, e analisar a importância relativa entre eles. Assim, não se considera cada indicador com peso igual, visto que cada ação tem impactos diferentes na gestão. A avaliação dos pesos foi feita por especialistas através do uso de matriz de análise multicriterial.

A metodologia descrita a seguir abordará sobre os procedimentos para a formulação do índice de gestão de resíduos sólidos:

1. Escolha do método para a elaboração do índice;
2. Seleção das atividades de gestão a serem avaliadas;
3. Seleção dos especialistas para atribuição de pesos para as atividades;
4. Atribuição de pesos para as atividades selecionadas através da matriz AHP;
5. Formulação do índice; e
6. Aplicação do índice.

4.2.1. Escolha do Método de Avaliação

Estudos vêm sendo realizados para estabelecer metodologias de auxílio aos gestores e tomadores de decisão, seja para empresas como para o poder público (PASSARINI et al., 2011; LARSEN et al., 2010;; SAKATA, 2007; LIN et al., 2010; GUARISO et al., 2009; MÁLIA et al., 2011; DEUS et al., 2004). O uso de métodos de análise

multicriterial é bem utilizado (MCBEAN et al., 1995; GOMES et al., 2002) em especial o AHP (*Analytic Hierarch Process*) (WEDLEY, 1990; MORRISSEY e BROWNE, 2003; KIMURA e SUEN, 2003; BEN, 2006; VENTURA e REIS, 2010; VENTURA et al., 2010; EKMEKÇIOGLU et al., 2010; e MARCHEZETTI et al., 2011). Devido aos trabalhos mencionados sobre o uso do método AHP para avaliar a gestão de resíduos sólidos, este foi escolhido para auxiliar na formulação do índice aqui proposto.

A metodologia AHP – *Analytic Hierarchy Process* ou Processo de Análise Hierárquica é capaz de analisar atributos quantificáveis e não quantificáveis, como os qualitativos com diversos objetivos de aplicação (WEDLEY, 1990), como Lin et al. (2010) que o utilizou para avaliar parâmetros não quantificáveis de um sistema de reciclagem. O AHP pode avaliar procedimentos através da síntese de opiniões de especialistas sobre a importância relativa entre dois parâmetros.

De acordo com McBean (1995), a matriz matemática gerada no processo de análise permite cálculos para que seja feita a ordem de critérios preferenciais, através da determinação do grau de importância relativa de cada. O procedimento de cálculo da matriz pode ser facilmente aplicado para outro procedimento de comparação em pares indicados, ou seja, uma expansão das variedades de sistemas de *ranking*.

Para reduzir o grau de subjetividade na determinação dos pesos de cada critério deve ser feita uma avaliação baseada no conhecimento científico. Para isso foi estruturada uma matriz para que os especialistas fizessem seus julgamentos. Estes especialistas foram escolhidos de acordo com a área acadêmica, relacionada à gestão de resíduos sólidos, e com a área administrativa pública, para eliminar uma possível tendência de ponderação meramente científica. Os especialistas acadêmicos pertencem a diferentes instituições de ensino estaduais e federais, inclusive fora do Estado de São Paulo, como Sergipe, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Belo Horizonte. Da área administrativa pública foram quatro respostas, sendo três da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e uma da Prefeitura Municipal de uma capital brasileira. O contato com os especialistas foi feito através de correio eletrônico na qual foi enviada a matriz, carta de apresentação e explicação em planilha de Excel e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em formato Adobe Acrobat (pdf). Foi enviado o total de 18 mensagens entre os meses de março e abril, sendo 14 o número de respostas obtidas até junho de 2011.

4.2.2. Grupo Prioritário e Específico

O modelo inicial para a avaliação da qualidade de gestão de resíduos sólidos é baseado na matriz proposta por Leopold et al. apud McBean et al. (1995) que apresenta dois níveis, o de Grupos Prioritários (Tabela 5) e dos Específicos (Tabela 8).

Os grupos devem ser estruturados de forma hierárquica, sendo o Grupo Específico derivado com Prioritário.

Os itens apresentados em cada grupo, os indicadores, foram selecionados a partir das referências bibliográficas e elementos da gestão municipal de acordo com as observações feitas durante o levantamento do Panorama Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos, do Diagnóstico dos municípios de Lençóis Paulista, Bauru e Sorocaba. Ferraz (2008) apresentou um modelo para a avaliação da gestão de resíduos sólidos com um vasto conjunto de atividades. Deste conjunto foram feitos agrupamentos e seleção de nove atividades consideradas mais representativas para gestão. Polaz e Teixeira (2009) definiram 15 indicadores considerados relevantes para gestão de resíduos sólidos, sendo alguns, com termos semelhantes, também considerados neste estudo. Para a avaliação dos pesos, a matriz foi apresentada aos especialistas, que a pontuaram através do método AHP.

Tabela 5: Elementos do Grupo Prioritário. Pesos ilustrativos.

1.	Recursos Humanos	33,33
2.	Legislação e Planejamento	33,33
3.	Ações	33,33
	Soma dos valores	100

A gestão envolve sempre o recurso humano (NG, 2011) e por isso este item foi selecionado com três subgrupos: formação profissional adequada, capacitação e responsabilidades bem definidas no organograma administrativo. O conhecimento sobre o tema, sobre como aplicá-lo e o modo com o qual a estrutura organizacional é constituída são relacionados com seu desempenho organizacional (MILLS e SMITH, 2011). A própria legislação estadual (SP) prevê que os responsáveis do gerenciamento de resíduos sólidos sejam devidamente habilitados (artigo 22º, Lei nº 12.300 de 2006).

Sobre a legislação e planejamento, pode ser feito a observação da aplicação da Política Nacional de Recursos Hídricos, como mencionado no subitem 3.4.2.6 desta dissertação. Anterior a ela, as bacias hidrográficas não apresentavam controle sobre a gestão das águas, sobre o seu consumo nem sobre seus efluentes. Após esta lei os estados passaram a se organizar com os Comitês de Bacia Hidrográfica e a controlar melhor os usos dos recursos hídricos (LIMA e SILVA, 2008). A sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos também tem acelerado a movimentação dos demais estados brasileiros que ainda não possuíam qualquer plano respectivo. Portanto, o marco legal é importante para desencadear decretos, normas e resoluções que visem a um melhor uso e conservação dos recursos naturais.

Os programa e projetos são relevantes para dar continuidade das atividades, principalmente em órgãos públicos municipais cuja rotatividade de diversos funcionários é a cada quatro anos devido a cargos comissionados e celetista de cada mandato eleitoral. Tal importância também foi verificada durante o desenvolvimento do Panorama Nacional de Resíduos Sólidos.

As ações são relevantes por serem os resultados do esforço e trabalho por parte do recurso humano e a aplicação das leis e do planejamento. Refletem a prática dos órgãos competentes em implementar o que está contido nos planos, ou ainda o que não está (ação pontual).

Tabela 6: Modelo inicial proposto com os Grupos Prioritários e Específicos. Pesos ilustrativos.

1.	Recursos Humanos	Formação profissional adequada	11,11
		Programas de capacitação, especialização, pós-graduação na área de RSU	11,11
		Responsabilidade dentro do Organograma Administrativo	11,11
		<i>Soma dos valores do grupo Recursos Humanos</i>	<i>33,33</i>
2.	Legislação e Planejamento	Plano Municipal de Gestão e Legislação municipal específica para RSU	11,11
		Organização dos Planos de Ações (metas, cronogramas)	11,11
		Existência de planos, programas, projetos para melhoria da gestão de RSU	11,11
		<i>Soma dos valores do grupo Legislação e Planejamento</i>	<i>33,33</i>
3.	Ações	Coleta Seletiva	11,11
		Triagem e processamento para o reaproveitamento de RSU	11,11
		Licença ambiental do Aterro Sanitário	11,11
		<i>Soma dos valores do grupo Ações</i>	<i>33,33</i>
		Soma de todos os grupos	100

4.2.3. Escolha dos Especialistas e Aplicação dos pesos

A aplicação dos pesos para as atividades de gestão deve ser feito de modo cauteloso (MCBEAM et al., 1995), e evitar ao máximo o grau de subjetividade. Para isso, as atividades foram avaliadas por especialistas da área de resíduos sólidos.

Os especialistas foram selecionados de acordo com a formação e pós-graduação. Foi utilizado o Currículo Lattes da Plataforma Lattes do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) para esta consulta.

A entrevista semi-estruturada com os especialistas foi feita primeiro através do telefone e depois por correio eletrônico. O primeiro contato foi feito para que a mestranda pudesse fazer uma apresentação sua e da pesquisa a ser realizada, bem como para consultar sobre a disponibilidade do especialista em participar. Essa mistura de métodos, por telefone e por correio eletrônico, foi abordada por Dillman e Tarnai (2001) como uma maneira de encorajar a participação do correspondente, para que ele responda posteriormente a avaliação solicitada. O segundo contato foi feito através do envio para o endereço eletrônico do questionário com os pesos para serem avaliados, em arquivo no formato XLSX (*Excel* 2003/2007 – no apêndice 9.9.1), a apresentação do projeto de pesquisa, dos pesquisadores envolvidos, o TCLE (Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido – no apêndice 9.9.2) e uma carta de agradecimento, em arquivo do tipo PDF (*Portable Document Format* – no apêndice 9.9.3).

Para uma aplicação adequada do AHP pelos especialistas, a matriz foi apresentada de modo linear a eles, para facilitar seu uso, no formato XLSX.

Os pesos a serem atribuídos pelos especialistas foram baseados na escala de diferencial semântico (OSGOOD et al., 1978). A escala apresenta um intervalo determinado, na qual deve ser escolhido um valor de intensidade que represente o que é questionado. O intervalo representa diferentes níveis sendo que os extremos devem conter idéias opostas e o centro deve ser neutro em relação ao que está sendo avaliado. A escala utilizada, semelhante à mencionada, foi de oito graus, da maior para menor intensidade (Figura 7). De acordo com Mattar (1999) a escala de Osgood (1957) é composta por sete pontos. Ainda segundo este autor, a escala pode ou não apresentar valores numéricos. Dehaene (1997) apud Saaty (2009) sugere que as pessoas são capazes de atribuir números com maior acuidade para representar os significados dentro da escala de 1 a 9.

Saaty (2009) elaborou uma escala com até 7 julgamentos e a chamou de Escala Fundamental. Quando o grau de importância de uma determinada atividade (A) era maior que (B), os números eram inteiros. Quando (A) era menos importante que (C), o grau era representado por fração, para que pudesse ser aplicado o método AHP, conforme ilustrado na Figura 7.

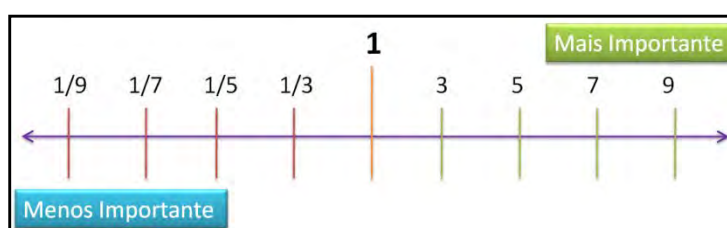


Figura 7: Escala de graus de importância para os julgamentos das atividades de gestão de resíduos sólidos.

Adaptado de Osgood et al.(1978) e na Escala Fundamental de Saaty (2009).

Para não ocorrer dos especialistas conceituarem de maneira diferente determinado valor na escala, foi dado a cada número uma explicação verbal a que se refere (Tabela 7).

Tabela 7: Explicação dos graus da escala utilizada pelos especialistas para a atribuição de pesos às atividades de gestão de resíduos sólidos.

Grau de Importância	Definição	Explicação
1/9	Importância absoluta	A evidência desfavorece uma atividade em relação a outra com o mais alto grau de certeza
1/7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente desfavorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática
1/5	Importância grande e essencial	A experiência e o julgamento desfavorecem moderadamente uma atividade em relação à outra
1/3	Importância pequena	A experiência e o julgamento desfavorecem levemente uma atividade em relação à outra
1	Mesma Importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra
5	Importância grande e essencial	A experiência e o julgamento favorecem moderadamente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza
1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições (os valores intermediários não serão utilizados nesta pesquisa).

Fonte: Ventura, 2010; Mattar, 2011; Osgood et al., 1978.

Ao determinar as diretrizes para avaliação da matriz, é feita a comparação par-a-par, que são os julgamentos. Para a obtenção dos pesos adequados a serem utilizados na fórmula de cálculo do índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos proposto neste estudo, foram feitas duas matrizes: uma de ordem três ($n=3$) com nove julgamentos para o Grupo Prioritário; e outra de ordem nove ($n=9$) com trinta e seis julgamentos para o Grupo Específico. A quantidade de julgamentos é igual a: $n * ([n-1]/2)$. A matriz para o uso do AHP com apenas nove julgamentos é considerada com maior probabilidade de inconsistência sendo ideal uma matriz com pelo menos dez julgamentos, conforme recomendado por Saaty (2009). Por isso a menor matriz, com nove julgamentos, foi feita para servir de comparação a matriz maior, de trinta e seis julgamentos.

Os especialistas fizeram então comparações par-a-par, de acordo com as instruções contidas no mesmo arquivo da planilha. Cada critério foi comparado com o outro critério (par-a-par) para obter o grau de importância relativa. Como a comparação de um item com ele mesmo é idêntica, o valor atribuído é de igual importância, ou seja, número 1 (Tabela 10 e 11). Para o Grupo Específico, as atividades serão apresentadas através de letras, sendo: A) Formação profissional adequada; B) Programas de capacitação, especialização, pós-graduação, entre outros, na área de RSU; C) Responsabilidade definida dentro do organograma administrativo; D) Plano Municipal

de Gestão e Legislação municipal específica para RSU; (E) Organização dos planos de ações (metas, cronograma); (F) Planos, programas, projetos para melhora da gestão de RSU; (G) Coleta Seletiva; (H) Triagem e processamento para o reaproveitamento de RSU; e (I) Licença Ambiental do Aterro Sanitário

Tabela 8: Matriz proposta com o Grupo Prioritário para a gestão de resíduos sólidos. Valores ilustrativos.

Grupo Prioritário			
Atividades de Gestão de RSU	Formação Profissional	Legislação e Planejamento	Ações
Formação profissional	1	3	5
Legislação e Planejamento	1/3	1	1/3
Ações	1/5	3	1

Tabela 9: Matriz proposta para o Grupo Específico com os critérios avaliados pelos especialistas. Valores ilustrativos.

Grupo Específico									
Atividades de Gestão de RSU	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	3	5	3	3	1	5	3	3
B	1/3	1	1/3	1	3	1	5	5	5
C	1/5	3	1	1/3	1/3	1/3	3	3	3
D	1/3	1	3	1	3	3	5	5	5
E	1/3	1/3	3	1/3	1	1/3	3	3	3
F	1	1	3	1/3	3	1	1/3	1/3	1/3
G	1/5	1/5	1/3	1/5	1/3	3	1	1	1
H	1/3	1/5	1/3	1/5	1/3	3	1	1	1/3
I	1/3	1/5	1/3	1/5	1/3	3	1	3	1

A estrutura montada para os especialistas foi diferente da Tabela 9 e 10, e semelhante à tabela apresentada no apêndice 9.9.1. As comparações foram feitas com a seguinte pergunta: "Quantas vezes (A) é mais (ou menos) importante que (B)?" ; "Quantas vezes (A) é mais importante que (C)?" ; e assim por diante até completar a linha respectiva à atividade (A). Foi fornecido um exemplo ao especialista. Depois o mesmo procedimento para as outras atividades. A resposta quanto à importância de (A) em relação à (B), é inversa a de (B) em relação a (A). Por isso é completado somente uma parte da matriz (parte branca da Tabela 8 e 11). Como a importância entre as mesmas

atividades, como (A) e (A), são iguais, o peso será sempre um. O mesmo pode ocorrer se duas atividades forem diferentes, como (A) e (C), mas apresentarem mesma importância de acordo com o especialista.

Após os resultados dos pesos, foi feito o procedimento de normalização e cálculo da consistência das matrizes obtidas. A normalização deve ser feita para atribuir a cada atividade a sua importância em relação às demais. Para isso foram seguidas orientações de Ventura e Reis (2009; 2010) que consistem em: normalização; cálculo do vetor média das linhas; cálculo do vetor coluna; obtenção do valor λ e do λ máximo; obtenção do índice randômico; cálculo do índice de consistência; e cálculo da razão da consistência.

O modo em que foi aplicado o questionário para avaliação dos pesos através do correio eletrônico apresenta a vantagem de que pode ser respondido no momento em que for propício para o especialista consultado. Portanto, além de oferecer mais tempo, existe a possibilidade de uma verificação geral de todas as questões contidas, o que faz com que a ordem em que as questões foram apresentadas, bem como suas respectivas respostas, interfira com menos significância na atribuição dos pesos (BISHOP et al., 2001).

4.2.4. Aplicação do índice nas cidades

Uma vez quantificado o peso das atividades de gestão de resíduos sólidos, foi feito um questionário para sua aplicação em três municípios do estado de São Paulo: Lençóis Paulista, Bauru e Sorocaba. Foi considerado como cidade de pequeno porte aquelas com até 40 mil habitantes, de médio porte de 40 mil até 500 mil e de grande porte acima de 500 mil. Os municípios foram selecionados para representar o porte pequeno (Lençóis Paulista), médio (Bauru) e grande (Sorocaba) da cidade.

O questionário apresentou todas as atividades propostas pelos grupos específicos. Foi apresentado também o TCLE, assinado pelos entrevistados. Em cada cidade foram feitas duas entrevistas com pessoas diferentes responsáveis e/ou encarregadas da gestão de resíduos sólidos.

As respostas dos entrevistados foram quantificadas numa escala baseada na de Osgood (1978), porém adaptada para cinco níveis (Tabela 10).

Tabela 10: Escala utilizada para a pontuação do atendimento aos questionamentos feitos sobre a gestão de resíduos sólidos

0	Não atende em nada aos questionamentos apresentados
1	Atende muito pouco ao questionamento
2	Atende pouco ao questionamento
3	Atende razoavelmente ao questionamento
4	Atende ao questionamento
5	Atende completamente ao questionamento

As respostas dadas foram analisadas pelos pesquisadores envolvidos neste trabalho para a marcação final, sendo feita uma mediação entre as diferentes respostas dadas pelas pessoas da mesma cidade.

5. RESULTADOS

Serão apresentados os resultados da aplicação do método AHP para a ponderação das atividades de gestão realizadas pelos especialistas, bem como o procedimento para obtenção dos pesos. Uma vez com os pesos das atividades, segue uma descrição do diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos e a aplicação do índice nas três cidades do estado de São Paulo.

5.1.Resultados obtidos

Uma vez obtidas às respostas dos especialistas foi feita a média para cada uma das catorze comparações. A média e o desvio padrão das ponderações estão representados na Tabela 11 e Tabela 12.

Tabela 11: Média e desvio padrão (+/-) dos pesos dados pelos especialistas para as atividades do Grupo Prioritário.

Grupo Prioritário			
Atividades de Gestão de RSU	Recursos Humanos	Legislação e Planejamento	Ações
Recursos Humanos	1	2,9388 +/-2,3105	1,6054 +/-1,4039
Legislação e Planejamento	0,3403 +/- 1,8377	1	1,3483 +/-2,1206
Ações	0,6229 +/-1,8233	0,7417 +/-2,1123	1

Tabela 12: Média e desvio padrão dos pesos dados pelos especialistas.

Grupo Secundário									
Atividades de Gestão de RSU	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1 +/- 2,7997	2,7905 +/- 2,7997	2,7728 +/- 2,1631	2,4762 +/- 2,3352	2,0857 +/- 2,0446	2,0191 +/- 2,2482	2,8680 +/- 2,4235	2,5823 +/- 2,1180	1,9111 +/- 2,1242
B	0,3584 +/- 1,5165	1 +/- 2,6223	2,2718 +/- 2,6223	1,8952 +/- 2,4210	1,7905 +/- 2,2000	1,8286 +/- 2,1454	2,6449 +/- 2,7050	2,5157 +/- 2,6125	2,2785 +/- 2,1361
C	0,3607 +/- 2,6652	0,4402 +/- 1,6107	1 +/- 2,4424	1,6725 +/- 2,4424	1,7810 +/- 2,8651	2,0974 +/- 3,1215	1,0395 +/- 1,1445	1,1347 +/- 1,5214	1,4404 +/- 1,9904
D	0,4039 +/- 0,7614	0,5276 +/- 1,5328	0,5979 +/- 2,3063	1 +/- 2,3063	1,9597 +/- 1,9112	1,6154 +/- 1,2060	2,6794 +/- 2,3726	2,0984 +/- 2,4385	2,2172 +/- 2,7355
E	0,4795 +/- 1,4752	0,5585 +/- 1,8001	0,5615 +/- 1,8747	0,5103 +/- 1,8576	1 +/- 2,1465	1,7197 +/- 2,1465	1,9293 +/- 1,7183	1,9293 +/- 1,5119	1,9093 +/- 1,7851
F	0,4953 +/- 1,7729	0,5469 +/- 1,9788	0,4768 +/- 1,9720	0,6191 +/- 1,0675	0,5815 +/- 2,3806	1 +/- 2,3806	1,8163 +/- 2,3065	1,6640 +/- 2,1536	1,6141 +/- 2,4925
G	0,3487 +/- 2,5400	0,3781 +/- 3,0521	0,9620 +/- 2,5985	0,3732 +/- 2,7617	0,5183 +/- 2,1303	0,5506 +/- 2,7546	1 +/- 2,7546	1,4667 +/- 2,2694	2,0181 +/- 2,5379
H	0,3873 +/- 2,5305	0,3975 +/- 2,7487	0,8813 +/- 2,5505	0,4766 +/- 2,7983	0,5183 +/- 2,1471	0,6010 +/- 2,8330	0,6818 +/- 1,2510	1 +/- 1,2510	1,7229 +/- 2,5000
I	0,5233 +/- 3,2252	0,4389 +/- 3,5108	0,6943 +/- 3,3038	0,4510 +/- 3,5809	0,5238 +/- 3,1473	0,6196 +/- 2,9894	0,4955 +/- 2,8138	0,5804 +/- 2,7963	1 +/- 2,7963

Os valores de desvio padrão representam a amplitude dos graus de importância dada por diferentes especialistas. Algumas atividades podem representar graus de importância diferentes, baseados na experiência profissional individual de cada especialista.

5.1.1. Normalização

Depois as médias foram normalizadas para obtenção dos pesos relativos a cada atividade. Para isso foi feita a soma das colunas com os pesos médios. Depois foi criada outra matriz, de mesma ordem, mas cujos valores de cada linha e coluna foram calculados através da divisão entre a média dos pesos e a soma da referida coluna. A nova matriz é a normalizada (Tabela 13 e Tabela 14).

Tabela 13: Matriz do Grupo Prioritário com a soma das colunas para o cálculo da normalização.

Grupo Prioritário	Recursos Humanos	Legislação e Planejamento	Ações	Matriz Normalizada		
Recursos Humanos	1	2,938776	1,605442	0,509383	0,627883	0,406056
Legislação e Planejamento	0,340278	1	1,348299	0,173332	0,213655	0,341019
Ações	0,622881	0,741675	1	0,317285	0,158462	0,252925
Soma das Colunas	1,963159	4,68	3,95			

Tabela 14: Matriz normalizada do Grupo Específico, sem detalhamento dos dados da soma das colunas.

Grupo Secundário	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	0,229528	0,394237	0,271354	0,261365	0,193862	0,167538	0,189251	0,172484	0,118617
B	0,082254	0,141279	0,222325	0,200045	0,16642	0,151733	0,174527	0,168031	0,141418
C	0,082779	0,062188	0,097863	0,176537	0,165535	0,174043	0,06859	0,075791	0,089399
D	0,092694	0,074544	0,058512	0,105551	0,18215	0,134043	0,176802	0,140162	0,137618
E	0,110048	0,078906	0,05495	0,053861	0,092948	0,142701	0,127304	0,128863	0,118505
F	0,113681	0,077262	0,046658	0,065341	0,054048	0,082979	0,119853	0,111142	0,10018
G	0,08003	0,053416	0,094148	0,039394	0,048178	0,045685	0,065986	0,097965	0,12526
H	0,088885	0,05616	0,086246	0,050301	0,048178	0,049869	0,044991	0,066794	0,106936
I	0,120102	0,062007	0,067943	0,047605	0,048682	0,05141	0,032697	0,038768	0,062067

5.1.2. Vetor Médio das Linhas

É a média de cada linha que resulta no vetor médio das linhas. Através deste cálculo é possível obter o valor proporcional a cada atividade, visto que a soma das médias é igual a um. Assim fica estabelecido o peso relativo, ou seja, a importância de cada atividade dentro do total (Tabela 16 e Tabela 17).

5.1.3. Vetor Coluna

Para o cálculo do vetor coluna, utilizam-se os valores da matriz inicial, sem ser normalizada. Somam-se então os produtos entre o valor de cada célula da linha da matriz inicial com cada valor do vetor média das Linhas. Ou seja, soma-se o produto da linha (matriz inicial) pela coluna (média das linhas) (Tabela 16 e Tabela 17).

5.1.4. Vetor: λ e λ máximo

O vetor λ máximo na verdade é a média dos vetores λ . O vetor λ é a divisão dos elementos do vetor médio das linhas pelo seu vetor coluna. A média então desses valores é o λ máximo (Tabela 16 e Tabela 17).

5.1.5. Índice Randômico

Este é um valor fixo, que varia de acordo com o tamanho da matriz (ordem). Os valores são estabelecidos por Saaty apud Ventura (2010) (Tabela 15).

Tabela 15: Tabela de valores do índice randômico de acordo com a ordem da matriz

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IR	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Fonte: Saaty apud Ventura, 2010.

5.1.6. Índice de Consistência

Muitas vezes pode ocorrer dos pesos obtidos resultarem numa inconsistência da matriz. Isso pode ocorrer através de falhas nas ponderações. Se (A) é mais importante que (B), e menos importante que (C), (B) só pode ser menos importante que (C). Mas caso o julgamento diga que (B) é mais importante que (C), há inconsistência. Para evitar tal problema, Saaty (2009) elaborou uma fórmula para verificar a consistência da matriz, através da função do auto-vetor máximo (λ máx) e de sua ordem (n) (Tabela 16 e 19).

O cálculo do Índice de Consistência (IC) é feito através da equação (1). Este resultado será utilizado no cálculo da Razão da Consistência.

$$IC = (\lambda_{\text{máx}} - n) / (n - 1) \quad (1)$$

Onde n = ordem da matriz.

5.1.7. Razão da Consistência

A Razão de Consistência (RC) é usada para avaliar se a matriz proposta, pronta e com os pesos apresenta valores coerentes. Para isso o valor da RC deve ser menor ou igual a 0,10 ($RC \leq 0,10$), sendo que, quanto mais próximo de 0,10, menos consistente é sua matriz. Esta razão é o Índice de Consistência dividido pelo Índice Randômico ($RC = IC/IR$) (Tabela 16 e 19).

De acordo com a RC, ambos os grupos apresentaram valores abaixo de 0,10. O Grupo Prioritário apresentou uma razão de consistência de 0,079, enquanto que o Grupo Específico 0,044. Isso reforça a maior consistência do método AHP em matrizes com maior número de julgamentos (SAATY, 2009). Através do vetor média das linhas, cuja soma é igual a um, pode-se extrair o grau de importância relativa de cada atividade de gestão. Dentro do Grupo Prioritário, o Recurso Humano foi o que apresentou maior porcentagem, quase 52%, o que significa que, ao avaliar a importância deste na gestão de resíduos sólidos, foi frequentemente considerado pelos especialistas como mais importante do que as outras atividades com as quais foi comparado. As áreas de Legislação e Planejamento e de Ações apresentaram valores próximos, 24% cada. São também importantes e representam praticamente $\frac{1}{4}$ de toda gestão. Logo para o índice do Grupo Prioritário os pesos foram apresentados na fórmula (2).

$$((0,52 * RH) + (0,24 * LP) + (0,24 * A)) = 1,00 \quad (2)$$

Devido a maior consistência dos dados da matriz do Grupo Específico, este é o que será considerado válido para a aplicação nos municípios do Estado de São Paulo.

Tabela 16: Resultado do vetor média das linhas, vetor coluna, vetor λ , vetor λ máximo, Índice Randômico (IR), Índice de Consistência (IC) e Razão de Consistência (RC) para o Grupo Prioritário.

Grupo Prioritário	Vetor Média das Linhas	Vetor Coluna	Vetor λ	Ordem
Recursos Humanos	0,514441	1,617536	3,14426	1
Legislação e Planejamento	0,242668	0,745211	3,070902	2
Ações	0,242891	0,743307	3,060253	3
Soma Vetor Média	1	Média λ	3,091805	
		IR de 3	0,58	
		IC	0,045903	
		RC	0,079142	

Tabela 17: Resultado do vetor média das linhas, vetor coluna, vetor λ , vetor λ máximo, Índice Randômico (IR), Índice de Consistência (IC) e Razão de Consistência (RC) para o Grupo Específico.

Grupo Secundário	Vetor Média das Linhas	Vetor Coluna	Vetor λ	Ordem
A	0,222026	2,155152	9,706749	1
B	0,160892	1,553244	9,653930	2
C	0,110303	1,060957	9,618585	4
D	0,122453	1,163028	9,497762	3
E	0,100898	0,949302	9,408500	5
F	0,085683	0,807799	9,427792	6
G	0,072229	0,678409	9,392450	7
H	0,066484	0,626730	9,426730	8
I	0,059031	0,557940	9,451608	9
Soma Vetor Média	1	Média λ	9,509345	
		IR de 9	1,45	
		IC	0,063668	
		RC	0,043909	

Dentro do Grupo Específico, a ordem de importância foi em primeiro e segundo lugar para área de Recursos Humanos, a de Formação adequada do profissional que atua na gestão e a existência de programas de capacitação, especialização, pós-graduação entre outros na área de resíduos sólidos, respectivamente. Em terceiro lugar está a importância do Plano Municipal de Gestão e Legislação municipal específica para resíduos sólidos urbanos. Em quarto lugar está a estrutura do organograma

administrativo; em quinto a organização, através do estabelecimento de metas e cronogramas para execução dos planos e programas, ocupando estes a sexta posição. Em sétimo, oitavo e nono lugares estão as atividades relacionadas mais às Ações, coleta seletiva, triagem e licença ambiental para dos aterros sanitários, respectivamente.

A ordem apresentada se mostra de forma bastante coerente uma vez que sem recursos humanos não há ações sustentáveis. A presença de marcos legais apresenta certo potencial de incentivo para ações. Portanto é válido ressaltar que todas as atividades são de suma importância para a gestão de resíduos sólidos, mas que é preciso se atentar na relevância e, na falta dela, que pode estar sendo dada para um único fator. Os pesos para o Grupo Específico estão representados na equação (3).

$$\begin{aligned} & (0,23*(A))+(0,16*(B))+(0,11*(C))+(0,12*(D))+(0,10*(E))+(0,08*(F))+ \\ & \quad (0,07*(G))+ \\ & \quad (0,06*(H))+(0,06*(I))=1,00 \quad (3) \end{aligned}$$

Sendo:

(A) Formação profissional adequada;

(B) Programas de capacitação, especialização, pós-graduação, entre outros, na área de RSU;

(C) Responsabilidade definida dentro do organograma administrativo;

(D) Plano Municipal de Gestão e Legislação municipal específica para RSU;

(E) Organização dos planos de ações (metas, cronograma);

(F) Planos, programas, projetos para melhora da gestão de RSU;

(G) Coleta Seletiva;

(H) Triagem e processamento para o reaproveitamento de RSU; e

(I) Licença Ambiental do Aterro Sanitário.

Ao somar os pesos de cada atividade dentro do Grupo Prioritário obtém-se um valor diferente do citado na sua primeira formulação. Considerando a maior consistência da matriz do Grupo Específico será considerada para fins deste trabalho esta formulação como índice de qualidade de gestão de resíduos sólido, que deve ser o mais próximo de 1,00. Para o cálculo final, sobre as atividades, será auferida uma nota que representará o seu atendimento. Essa nota, de 0 a 1,0, será então adequada ao seu peso para obtenção do índice (Tabela 18).

Tabela 18: Pesos obtidos através da avaliação dos dados fornecidos pelos especialistas.

Grupos Prioritários	Grupos Secundários	
Recursos Humanos	Formação Profissional adequada	0,2313
	Programas de Capacitação, especialização, pós-graduação na área RSU	0,1632
	Responsabilidade dentro do Organograma Administrativo	0,1092
	Soma	0,5037
Legislação e Planejamento	Plano Municipal de Gestão e Legislação municipal específica para RSU	0,1221
	Organização dos Planos de Ações (metas, cronograma)	0,0999
	Existência de planos, programas, projetos para melhoria de gestão de RSU	0,0839
	Soma	0,3059
Ações	Coleta Seletiva	0,0696
	Triagem e processamento para o reaproveitamento de RSU	0,0634
	Licença Ambiental do Aterro Sanitário	0,0574
	Soma	0,1904
Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos		
$(0,23*(A))+(0,16*(B))+(0,11*(C))+(0,12*(D))+(0,10*(E))+(0,08*(F))+(0,07*(G))+(0,06*(H))+(0,06*(I))=1,00$		

5.2.Diagnóstico e Aplicação do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos em três municípios do Estado de São Paulo

5.2.1. Lençóis Paulista/SP

De acordo com o IBGE (2011) a cidade de Lençóis Paulista apresenta uma população de 61.454 habitantes, sendo a área do município de 809 km², localizada a -22.59° de latitude, -48.79° de longitude e altitude de 565m.

5.2.1.1. Diagnóstico de Lençóis Paulista: resíduos sólidos

Lençóis Paulista gera segundo a CETESB (2011) 24,0 t/dia de lixo. Em 1992 a cidade apresentava uma precária infra-estrutura de triagem e compostagem dos RSU coletados e um aterro em valas. Na usina de triagem e na de compostagem trabalhavam os próprios funcionários da prefeitura. Tal tipo de operação resultava em baixa produção de recicláveis para venda devido ao baixo interesse em aumentar o salário, já que este era fixo, tanto pelo descaso e desinteresse na hora da separação adequada do material quanto pelo excessivo número de faltas dos funcionários.

Na cidade ainda atuavam os catadores informais, inclusive portadores de necessidades especiais. Em 1997 as pessoas portadoras de necessidades especiais se organizaram em uma associação (Lei Federal nº10. 406/02) a ADELFIIP – Associação dos Deficientes Físicos de Lençóis Paulista, com o projeto de coleta de recicláveis “Transformando Lixo Reciclável em Moeda Social”. Na busca de melhorar as condições do gerenciamento de RSU a CETESB assinou junto com o município o TAC (Termo de Ajusta de Conduta). Porém, ainda em 2000 nada foi feito pela prefeitura. Durante este período a prefeitura teve o apoio da UNESP (Universidade Estadual Paulista) campus de Botucatu, especificadamente do Departamento de Recursos Naturais e Compósitos, para elaboração e efetivação de um Plano Integrado de Gestão, Gerenciamento e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (PIGRSU) cujo objetivo foi implantar a coleta seletiva e melhorar a infra-estrutura das usinas de triagem e compostagem.

Após análises feitas pela assistente social municipal sobre a rotina das pessoas na coleta informal de material reciclável foi possível em 2003 a organização da COOPRELP (Cooperativa de Reciclagem de Lençóis Paulista). No mesmo ano foi feito o convênio entre a Prefeitura de Lençóis Paulista, a COOPRELP e a ADEFILP, através da Lei Municipal nº 3.258/03, para que colaborem entre si para o melhor funcionamento das atividades relacionadas ao gerenciamento dos RSU com o Projeto Cidade Limpa e Solidária. Uma das conclusões do estudo da implantação de uma usina de reciclagem organizada na forma de cooperativa é a necessidade de constantes atendimentos às pessoas na solução de conflitos pessoais gerados na convivência durante o trabalho através de psicólogos e assistentes sociais.

A maior parte do financiamento para a re-estruturação das usinas foi obtido através do FNMA (Fundo Nacional do Meio Ambiente), pela abertura do edital 12/2001 (MARTINS,

2009). Em 2004 iniciou-se a coleta seletiva, porém o material coletado é pouco, sendo necessária a separação de recicláveis entre o lixo doméstico misturado. Tal atividade se torna mais desgastante a partir do momento em que deve separar o reciclável do lixo comum devido ao mau cheiro, perigo em relação ao conteúdo pontiagudo, perfurante, aos riscos de contaminação e desconforto visual. Além da desvalorização do preço no mercado deste reciclável “contaminado”.

Não foram encontrados dados gravimétricos dos RSU da cidade em anos específicos ou encontrados em outros dados bibliográficos. Apenas a amostragem em 2008 realizada por Martins (2009).

O aterro apresenta Licença de Operação e é considerado como controlado. A estrutura do aterro da cidade não apresenta as condições para que seja considerado como aterro sanitário. O aterro controlado geralmente é resultado da adequação de um antigo lixão (HAMADA, 2008). De acordo com a CETESB, a autorização para os aterros em valas é de 10 t/dia de lixo. Essa é uma desvantagem da construção do aterro em valas. A partir do momento que a cidade aumenta, a quantidade de resíduos para este tipo de aterro é superada, e o local para dispor os resíduos se torna não ideal. A cidade participa do programa no Fundo Estadual de Combate a Pobreza (FECOP) (CETESB, 2010).

De acordo com o organograma elaborado a partir das informações obtidas, observa-se que a Diretoria da Agricultura e Meio Ambiente é responsável pelas questões sociais e produtivas da agropecuária, de poda e jardinagem da cidade, as administração do cemitério municipal, manutenção de estradas e até de manejo de resíduos sólidos (Figura 8).

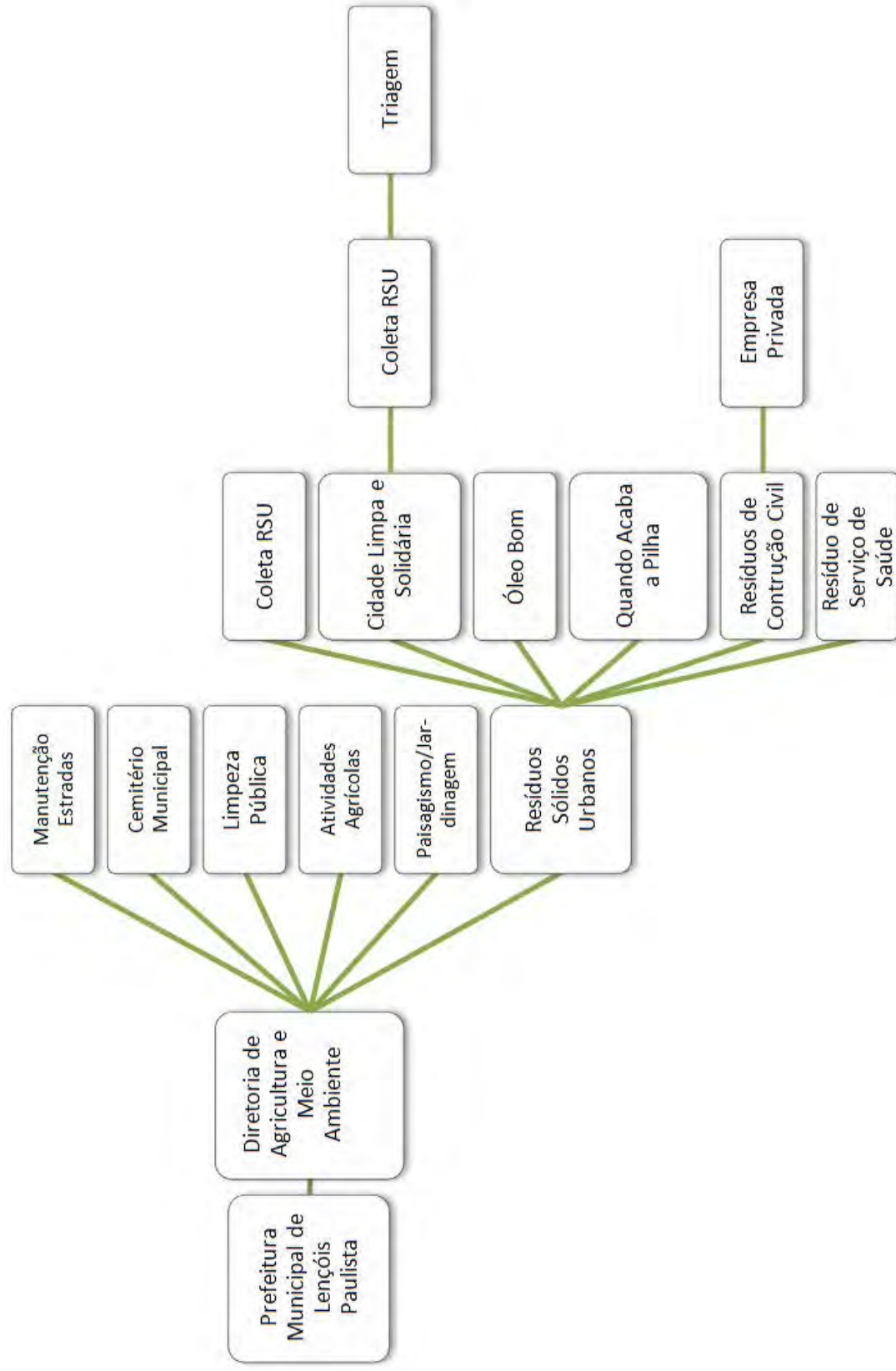


Figura 8: Organograma da administração da cidade de Lençóis Paulista, São Paulo, atividades desempenhadas para Gestão dos Resíduos Sólidos e os Programas Cidade Limpa e Solidária, Óleo Bom e Quando a pilha acaba.

Após a realização do diagnóstico das características da cidade, foi aplicado o questionário com as atividades propostas no índice de gestão de resíduos sólidos.

5.2.1.2. Aplicação do índice de gestão de resíduos sólidos

A ida até Lençóis Paulista foi feita dia 04 de outubro de 2011, no período da tarde. A aplicação foi feita com duas pessoas. As respostas obtidas foram analisadas e, quando apresentavam valores diferentes, foi feito uma média, sendo considerado o nível que melhor representava a situação encontrada na cidade. Após a obtenção dos níveis, foi aplicado o índice de gestão de resíduos sólidos através da sua porcentagem em relação ao peso de cada atividade. O valor total para Lençóis Paulista foi de 0,858 (Tabela 19).

Tabela 19: Nível de adequação às atividades de gestão apresentadas pela cidade de Lençóis Paulista e a aplicação do índice de gestão de resíduos sólidos.

Índice de Qualidade da Gestão de Resíduos Sólidos - IQG				Índice de Gestão de Resíduos Sólidos	
Recursos Humanos	Formação	5	100%	0,23	0,23
	Capacitação	5	100%	0,16	0,16
	Organograma Administrativo	5	100%	0,11	0,11
Leis e Planejamento	Leis Específicas	2	40%	0,12	0,048
	Metas e Cronogramas	4	80%	0,10	0,08
	Projetos e Programas	5	100%	0,08	0,08
Ações	Licença Ambiental Aterro	3	60%	0,07	0,042
	Coleta Seletiva	5	100%	0,06	0,06
	Triagem	4	80%	0,06	0,048
				Valor Total	0,858

Ao considerar como valor máximo para o índice 1,00, pode-se dizer que o município apresentou um valor próximo.

Na parte de recursos humanos, os responsáveis pela gestão, gerenciamento e manejo de resíduos atendem completamente ao parâmetro. O incentivo para a realização da pós-graduação é grande, sendo que ambos são Mestres. O organograma da cidade é focado na Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente.

A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, está previsto para 2012. Lençóis Paulista pretende em 2012 iniciar as ações para elaborar seu Plano de Gerenciamento, e já apresenta projetos implantados e financiados, outros em andamento e ações de educação ambiental. Os cronogramas são

elaborados, porém nem sempre cumpridos de acordo com o previsto. As metas estão sendo alcançadas.

O município apresenta ainda condição não adequada para resíduos de serviço de saúde e de construção civil, além da nota do IQR ser menor que 8,0 (CETESB, 2011), sendo considerado um aterro controlado, apesar da licença ambiental existente. A coleta seletiva é feita em 100% a cidade e abrange o Distrito Alfredo Guedes. A triagem é feita inclusive no lixo comum, não separado. A cidade coleta separadamente pilhas, baterias em pontos específicos. Coleta também volumosos e separa o que pode ser aproveitado.

5.2.2. Bauru/SP

Bauru é um município localizado na região central do Estado de São Paulo, com latitude de -22,32°, longitude de -49,06° e altitude de 526m. Apresenta área total de 668 km² e a população atual é de 344.039 habitantes (IBGE, 2011) sendo 98% urbana.

5.2.2.1. Diagnóstico de Bauru: resíduos sólidos

A cidade gera 203,3 t/dia de lixo (CETESB, 2011) e apresenta como responsável pelo gerenciamento de resíduos sólidos a própria administração municipal. O encargo é da Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural de Bauru (EMDURB), que abrange quatro áreas: Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e Públicos; Coleta de Resíduo Sólido de Serviço de Saúde (RSS); Varrição; e Demais Serviços. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) é a responsável pela administração das áreas de Coleta Seletiva, Destinação de Podas e Jardinagem e fiscalização da destinação de Resíduos Sólidos de Construção Civil (RSC). Atualmente a coleta de RSC é realizada por autônomos e o seu gerenciamento é realizado pela Associação dos Transportadores de Entulhos e Terraplanagem (ASTEN). A SEMMA autorizou a viabilidade da área de destinação final para o RSC (que é o Bolsão de Entulhos) e assinou o Termo de Compromisso com o proprietário da área e com a ASTEN (WIENS, 2008).

Até 2005, a Central de Reciclagem, o Bolsão de Entulhos e o Viveiro de Mudas ainda não apresentavam nenhum tipo de licença ambiental. Já em 2007 a Central de Reciclagem apresentava Licença de Operação e o Viveiro de Mudas a Licença de Instalação. O Aterro Sanitário de Bauru apresenta licença de operação. A área para destinação dos Entulhos não apresentou nenhuma licença no referido ano (SNIS, 2009). As valas sépticas estão

localizadas dentro dos limites do aterro sanitário. Atualmente o município terceirizou a coleta e a destinação final dos RSS e não os têm mais descartado nas valas sépticas.

A quantidade total de resíduos destinados ao Aterro Sanitário de Bauru no ano de 2007 foi de 68.745 toneladas de RSD. Outras 720 toneladas de resíduos domésticos provenientes da coleta seletiva foram encaminhadas a Central de Reciclagem, 7.200 toneladas de RSC foram destinados ao Bolsão de Entulhos e 601 toneladas de RSS encaminhados às valas sépticas. Nota-se o baixo valor apresentado pela Prefeitura de Bauru para o levantamento realizado para a elaboração do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SNIS, 2009) quanto ao valor de RSC, visto que normalmente este valor ultrapassa o peso dos RSD. Em 2005 a quantidade de RSC era de 158.000 toneladas por ano, mas em 2006 e 2007, o município declarou um descarte de 7.200 toneladas por ano, uma queda de aproximadamente 20 vezes, ainda que as condições de administração e gestão deste tipo de resíduo permaneceram as mesmas e o período era de aquecimento na área da construção civil, além de fornecer um dado igual entre 2006 e 2007. Apenas a quantidade de empresas associadas à ASTEN aumentou de 10 em 2005 para 20 em 2008. Em estudo científico de Stevanato apud Weins (2008) feito em 2005 sobre o entulho gerado na cidade foi avaliado uma quantidade de 270 mil toneladas anuais de RSC, ou seja, 3,5 vezes a mais que a quantidade de resíduos domésticos e quase 2 vezes o valor informado pela municipalidade no mesmo ano. Isso demonstra que muitas vezes nem a própria administração municipal tem conhecimento das reais quantidades de RSC geradas no município, ou ainda que não colabora com a transmissão de informações corretas.

De acordo com o levantamento populacional do IBGE, entre 2006 e 2007 houve uma queda da população no município, de 356.680 para 347.601, uma diferença de 9.079 pessoas. Essa queda populacional pode ter levado a diminuição da geração de RSD total.

Bauru apresenta coleta seletiva, organizada pela SEMMA e que abrange cerca de 70% da cidade, segundo visita realizada na Central de Reciclagem feita em 2009. A única usina de reciclagem pública de Bauru evidentemente não consegue abranger todo o potencial da cidade em termos de quantidade de resíduos recicláveis. Na Central de Reciclagem atua a Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis (COOTRAMAT), e apresenta infraestrutura precária.

De acordo com a COOTRAMAT o material recuperado é vendido para empresas da região, e são separados vários tipos de material (Gráfico 3), inclusive isopor, material eletrônico e óleo de cozinha. Não são recuperados os resíduos volumosos e nem os resíduos de madeira.

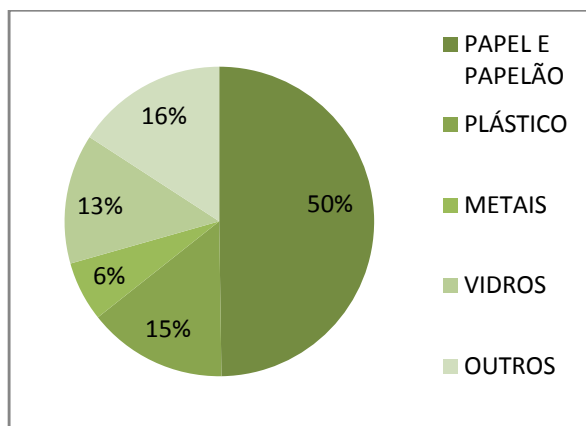


Gráfico 3: Porcentagem dos tipos de materiais recuperados na Central de Reciclagem da cidade de Bauru em 2007.

Fonte: SNIS, 2009.

A recuperação dos materiais que chegam à Central de Reciclagem é de aproximadamente 50%, ou seja, somente metade é de fato separada e encaminhada para reciclagem, sendo a outra metade destinada ao aterro sanitário. Devido à estrutura precária da usina de reciclagem as pessoas não conseguem triar todo material. Essa porcentagem oscila de ano a ano, conforme pode ser observado pelo Gráfico 4. Portanto uma pequena parte do lixo domiciliar é aproveitada, ainda que a porcentagem potencial seja bem maior, 90% (Mancini et al., 2007).



Gráfico 4: Quantidade total (t) que chega a Central de Triagem e a quantidade de material (t) que é de fato reciclada pela usina no município de Bauru, SP, durante o período de 2005 a 2007.

Fonte: SNIS, 2009.

A Figura 9 abaixo apresenta um fluxograma do gerenciamento de resíduos sólidos no município de Bauru. A Central de Reciclagem contava em 2009 com 24 associados fixos e 5 em fase de experiência, sendo baixa a rotatividade dos trabalhadores. A EMDURB apresenta 5 funcionários administrativos e pelo menos 205 funcionários em atividades operacionais. O manejo de resíduos sólidos é dividido entre dois órgãos da administração pública o que dificulta uma ação integrada das operações e planejamento.

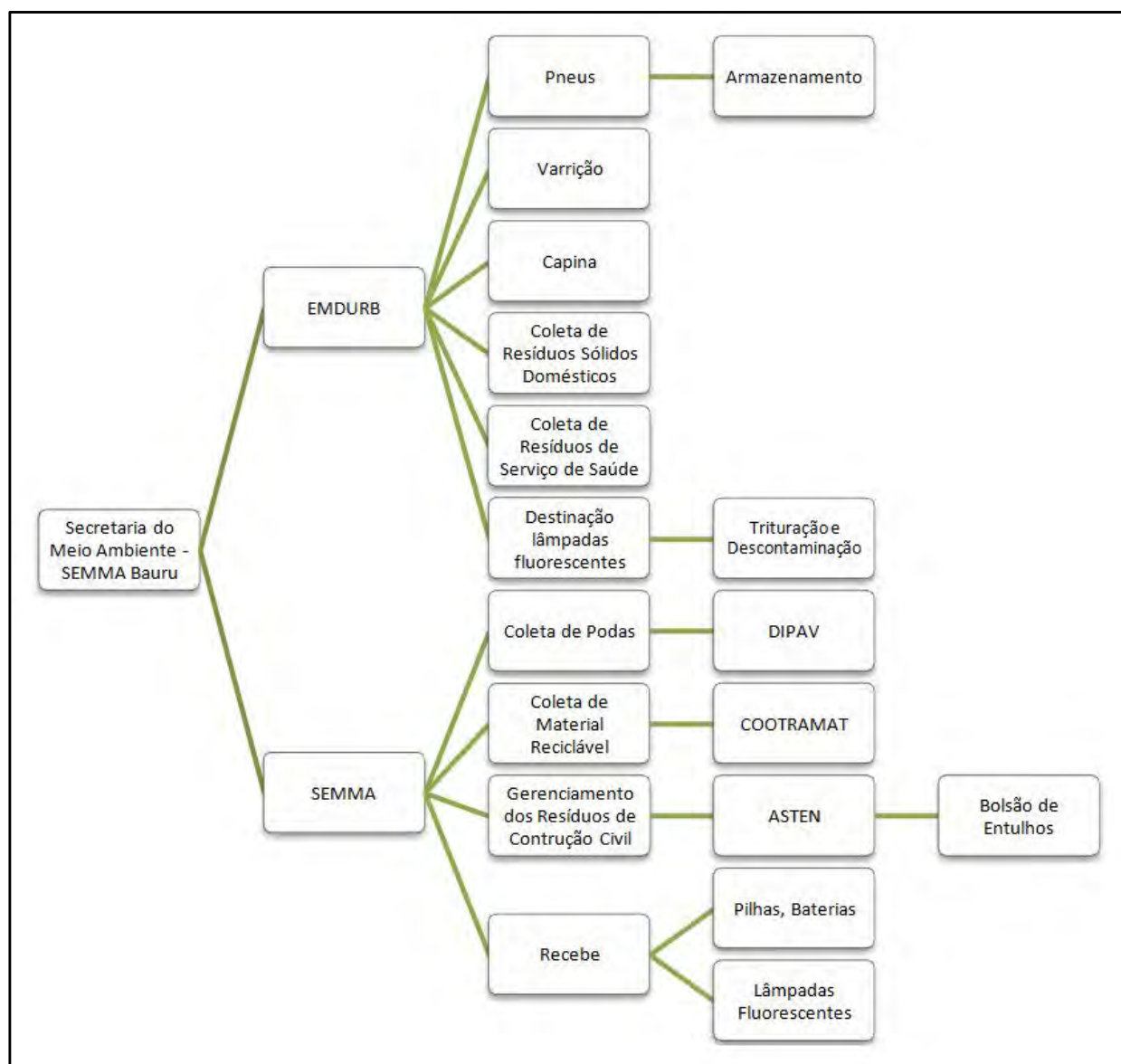


Figura 9: Organograma do Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Município de Bauru (SP) e as atividades desempenhadas pelos órgãos responsáveis.

A SEMMA e a EMDURB recebem e encaminham a adequada destinação as lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias dos munícipes, gratuitamente, e de empresas, com cobrança por unidade.

No início do ano de 2010 a imprensa local noticiou a presença de chumbo em poços de monitoramento do Aterro Sanitário após análises realizadas pela EMDURB. Um conflito de interesses e de informação foi gerado, e o responsável dessa esfera do gerenciamento alterado. A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), para averiguar, fez também as análises e a EMDURB contratou uma empresa privada para refazer os exames, não tendo sido encontrado o elemento nessas novas análises (PADILHA, 2010).

Espera-se que, com o levantamento mais aprofundado sobre a situação e dados da gestão de resíduos sólidos de Bauru, o município tenha mais ferramentas e orientação para escolher e seguir diretrizes mais confiáveis e eficazes.

5.2.2.2. Aplicação do índice de gestão de resíduos sólidos

A aplicação do índice foi realizada com os responsáveis da SEMMA (16/09/11) da EMDURB (21/09/11). Assim como no caso de Lençóis Paulista, as respostas obtidas foram analisadas e, quando apresentavam valores diferentes, foi feita uma média sendo considerado o nível que melhor representava a situação encontrada na cidade. Após a obtenção dos níveis, foi aplicado o índice de gestão de resíduos sólidos através da sua porcentagem em relação ao peso de cada atividade. O valor total para Bauru é de 0,5360 (Tabela 20).

Tabela 20: Nível de adequação as atividades de gestão apresentadas pela cidade de Bauru e a aplicação do índice de gestão de resíduos sólidos.

Bauru - Índice de Qualidade da Gestão de Resíduos Sólidos - IQG				Índice de Gestão de Resíduos Sólidos	
Grupo Prioritário	Grupo Específico	Nível	Porcentagem	Pesos	Valor
Recursos Humanos	Formação	5	100%	0,23	0,23
	Capacitação	0	0%	0,16	0
	Organograma Administrativo	3	60%	0,11	0,066
Leis e Planejamento	Leis Específicas	3	60%	0,12	0,072
	Metas e Cronogramas	0	0%	0,10	0
	Projetos e Programas	1	20%	0,08	0,016
Ações	Licença Ambiental Aterro	4	80%	0,07	0,056
	Coleta Seletiva	4	80%	0,06	0,048
	Triagem	4	80%	0,06	0,048
				Valor Total	0,536

Ao considerar que o valor máximo de gestão é 1,00, Bauru apresentou soma de pouco mais que a metade do total.

A formação profissional foi considerada adequada. Dentro do quadro de quatro pessoas principais envolvidas, duas apresentam formação profissional da área, porém sem título de pós-graduação. Como a avaliação focou na formação profissional, foi considerado o valor máximo neste parâmetro. O incentivo para a realização da pós-graduação é inexistente, ou muito pouco estimulado. O organograma administrativo não é bem definido. Ainda que competências sejam atribuídas, percebe-se que algumas etapas anteriores à execução em si de alguma operação de aterro ou de usina de reciclagem, como planejamento e elaboração de projetos, estão órfãos.

As leis específicas para resíduos sólidos são presentes, mas ainda sem Plano Diretor, Plano Diretor Ambiental e Plano de Resíduos Sólidos, e não há previsão de elaboração. A cidade apresenta uma Política Municipal de Limpeza Urbana e de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Lei nº 5.837 de 15 de dezembro de 2009). Porém esta lei apresenta diretrizes vagas, sem responsabilidades bem definidas e ainda não foi regulamentada. O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil está em andamento, mas ainda não sancionado. Como a cidade apresenta uma lei, mas sem regulamentação, este parâmetro foi considerado como razoável. A cidade participa apenas de alguns programas gerais e

pontuais, não tendo um de iniciativa própria que gere recursos. A ausência de planos, programas e projetos leva a ausência de metas e cronogramas.

O aterro sanitário apresenta licença ambiental. Porém, a nota apresentada no IQR é menor que 8,0 sendo considerado aterro controlado (CETESB, 2011) e a área que recebe entulhos ainda não é adequada. A coleta seletiva abrange grande parte da área urbana da cidade e a Cooperativa responsável pela separação do material enviou projeto ao BNDE (Banco Nacional do Desenvolvimento), para o financiamento de melhorias para usina. Tanto a SEMMA quanto a EMDURB recebem pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, resíduos eletrônicos (através de campanhas tímidas), volumosos (campanhas pontuais) e resíduos de serviço de saúde (tratamento terceirizado). Não faz reaproveitamento do material de poda e capina e nem dos Resíduos de Construção Civil.

5.2.3. Sorocaba/SP.

Sorocaba apresenta população de 586.313 habitantes, uma área total de 449 km² e seu principal bioma é a Mata Atlântica. Sua latitude é de -23.5°, longitude de -47.45° e altitude de 601m (IBGE, 2011).

5.2.3.1. *Diagnóstico de Sorocaba: resíduos sólidos*

De acordo com a CETESB (2011) a cidade gera 406,2t/dia de lixo. O órgão responsável pela gestão de RSU é a administração pública, mas os serviços são terceirizados. Há cobrança de taxa no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), referente aos serviços de limpeza urbana e resíduos urbanos. A quantidade de funcionários públicos na área de manejo de resíduos sólidos é de 10, enquanto que no setor privado é de 312 pessoas. Os gastos totais anuais com limpeza urbana são de R\$271.800, com a própria prefeitura e R\$16.138.468, para o setor privado, ou seja, a maioria (98,34%) das despesas é para empresas terceirizadas. As coletas de RSC, RSS e o serviço de varrição também são privados. Os custos para prefeitura é de R\$360,00 por tonelada de RSS e de varrição R\$14,20 por km (SNIS, 2009).

O Município possui o Selo de Município Verde Azul através do Programa da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo da Agenda 21 Local, implantado em 2007. Sorocaba realiza diversos programas voltados para a área ambiental, entre os quais o Programa Cidade Super Limpa, criado em 2007, que atua na coleta e disposição final dos resíduos sólidos, incluindo

a limpeza de áreas públicas, manutenção de terrenos e reciclagem de materiais⁶. Conta com a parceria de 4 cooperativas para a coleta seletiva, triagem e venda de materiais recicláveis: a CORESO; CATARES; ECOESO; e REVIVER sendo no total 225 associados (SNIS, 2009). Atualmente, conforme constatado em visita realizada em 2011, as cooperativas CATARES, ECOESO E REVIVER estão trabalhando juntas, em um único galpão.

Sorocaba apresenta potencial para reciclagem, devido ao porte da cidade, localização (próximo aos compradores) e geração de recicláveis, e vem se aprimorando nos quesito ambiental. No endereço eletrônico da Prefeitura de Sorocaba há um *link*⁷ para as 10 leis mais acessadas pelos internautas e a maioria, na data analisada, trata de leis relacionadas a temática ambiental como leis sobre o corte e poda de árvores, avaliações dos gases de escapamento de veículos, uso obrigatório de madeira legal, proibição de queimadas e obras.

Através deste Projeto Cidade Super Limpa a Secretaria de Obras e Infraestrutura Urbana (SEOBE) instalou os Ecopontos, que são 60 caçambas em 16 pontos da cidade, que recebem desde 2007 os entulhos de construção civil e madeira, sendo estabelecido o limite de 1m³/pessoa. O material é retirado de 2 a 5 vezes por semana, dependendo da necessidade. Depois de recolhido, parte do material é reutilizado através de um processo de trituração em serviços de manutenção de estradas de terra e na pavimentação e seus rejeitos dispostos no Aterro de Inertes Municipal. Os locais escolhidos para os Ecopontos foram aqueles em que era comum a deposição irregular desse tipo de material. A cidade apresenta legislação com a aplicação de multa para aqueles que dispuserem entulhos e outros materiais de modo irregular.

Um dos grandes problemas enfrentados pela operação da reutilização dos entulhos são os tipos de materiais que são encontrados dentro da caçamba, e que não são entulhos de construção civil, incluindo-se volumosos como colchões e sofás, eletrônicos como televisões, pneus usados, lixo doméstico e inclusive animais mortos, apesar da fiscalização realizada pela SEOBE (Secretaria de Obras e Infraestrutura Urbana).

No Plano Diretor da cidade, atualizado pela lei nº 8.181 de 2007, consta o artigo 54º que diz que a disposição dos resíduos sólidos deve ser realizada em local conveniente,

⁶ Disponível em: <http://www.sorocabaverdeazul.com.br/>
Consultado dia 23/10/2010

⁷ Disponível no endereço eletrônico: <http://prefeitura.sorocaba.sp.gov.br/legislacao/>
Consultado dia 25/10/10

preferencialmente na área rural e fora de bacias de mananciais. Além disso, que devem ser utilizados equipamentos e formas de tratamentos ambientalmente adequados. No art.55º, da mesma lei, sobre Educação Ambiental, exige-se que os programas educacionais abordem constantemente questões sobre controle de produção, coleta comum de lixo, coleta seletiva e disposição final de resíduos sólidos urbanos, além de temas relacionados com saneamento básico e despoluição ambiental.

O município declarou que não recebe recursos federais (SNIS, 2009), mas apresenta fundo de financiamento do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP). Gera uma quantidade de 397,9t/dia de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), e apresenta o aterro sanitário em condições adequadas, com Licença de Instalação e Operação (CETESB, 2010) e o Aterro Sanitário Industrial Municipal, com Licença de Operação (SNIS, 2009).

De acordo com os dados do SNIS (2009) o município gerava 378,33 toneladas por dia somente de Resíduos Sólidos Domiciliares, e ainda 22,2t/dia de resíduos dos locais públicos, 11,67t/dia de material coletado pelos catadores das cooperativas, e 2,33t/dia de Resíduos de Serviço de Saúde e mais 832,73t/dia de entulhos em 2007 (Gráfico 5). O total gerado de Resíduos Sólidos Urbanos foi em 2009 de 1.247,29t/dia, excetuando o entulho e RSS, a cidade gerava 412,22t/dia de acordo com SNIS. É um valor diferente, cerca de 10t/dia menor, do apresentado pela CETESB (2007) para o ano de 2007, o que pode estar relacionado com o fato que o órgão ambiental utiliza projeções e não medições anuais.

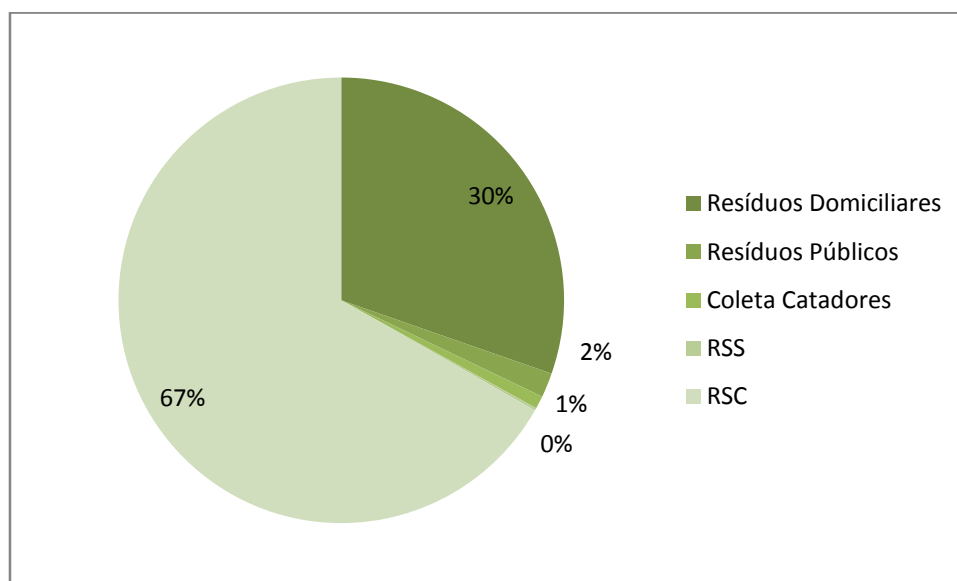


Gráfico 5: Porcentagem de Resíduos Sólidos gerados na cidade de Sorocaba (SP), no ano de 2007.

Fonte: SNIS, 2009.

A porcentagem de material coletado pelos catadores foi de aproximadamente 3% da soma dos Resíduos Sólidos Domiciliares, sem contar os rejeitos das cooperativas de reciclagem. Porém o objetivo do Programa Municipal visa ao aumento progressivo e gradual dessa porcentagem no decorrer dos anos. De acordo com Rosa (2008) a cooperativa REVIVER apresentou a comercialização de 35,04 t/mês em 2008 de material reciclável. Mesmo naquele ano, esse valor era abaixo do esperado pelo programa. Porém o autor ressalta sobre a importância da cooperativa como uma unidade setorial.

Segundo Conceição (2003) o RSU de Sorocaba apresenta 48% de matéria orgânica, 22% de papel, 15% de plásticos, 11% outros, 4% metais e 2% de vidro (Figura 10).

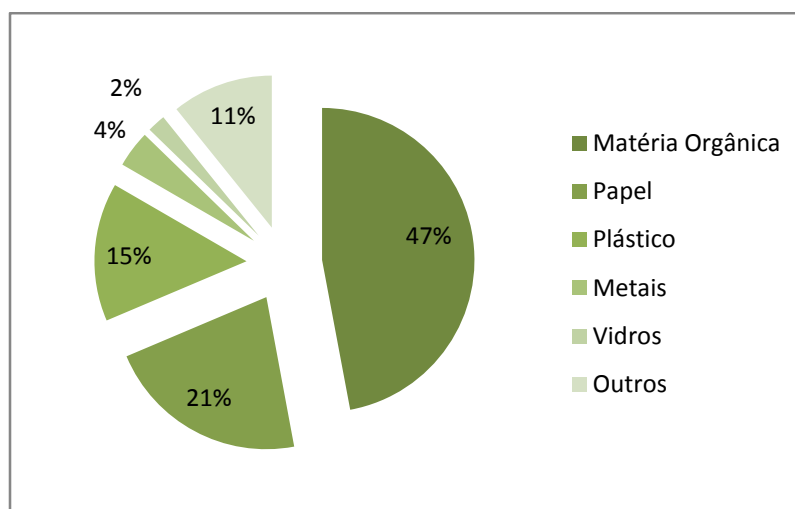


Figura 10: Porcentagem gravimétrica do Resíduo Sólido Urbano da cidade de Sorocaba (SP).

Fonte: Conceição, 2003.

A administração municipal de Sorocaba apresenta um total de 21 Secretarias. A Secretaria de Obras e Infra-estrutura é a responsável pela emissão da autorização para uso do Aterro Sanitário e pelos serviços de limpeza, capinagem e remoção de entulhos no município. A Secretaria de Parcerias realiza os contratos/termos com as Cooperativas de reciclagem (Figura 11). A Secretaria do Meio Ambiente está em fase de planejamento de ações futuras para elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

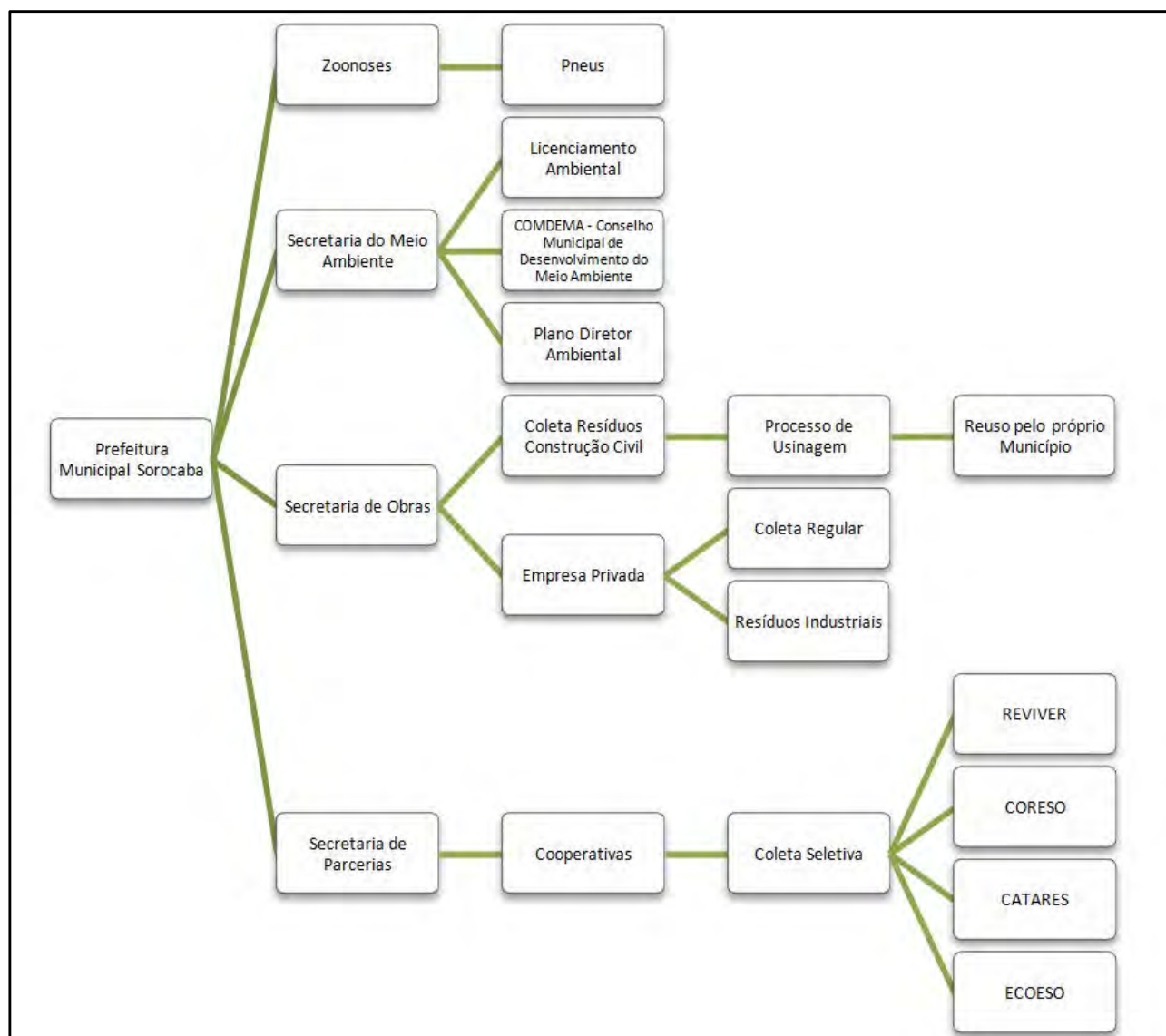


Figura 11: Organograma do Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Município de Sorocaba (SP).

Para a atuação das 4 cooperativas, a cidade foi dividida em 6 regiões consideradas semelhantes do ponto de vista de geração de recicláveis. A Prefeitura providenciou os equipamentos básicos de infra-estrutura como caminhões de coleta, prensas de materiais, galpões de armazenamento e equipamentos de proteção para os cooperados. Foi levantado, de acordo com um estudo da UNESP, que a média de material comercializado pelas cooperativas é de 35t/mês enquanto que a meta para cada cooperativa seria de 400t/mês (ROSA, 2008). Segundo este mesmo estudo a cooperativa REVIVER foi formada em 2007. Contava com 2 unidades em bairros distintos, sendo uma com 22 e a outra com 7 cooperados. A cooperativa recebe resíduos eletrônicos e tinha, em 2008, cerca de 3.000

residências cadastradas que separam os materiais recicláveis. Há o recolhimento do INSS, PIS/COFINS e Conselho Fiscal. (ROSA, 2008). Não foram encontrados estudos que detalhassem as atividades de outras cooperativas.

5.2.3.2. Aplicação do índice de gestão de resíduos sólidos

A aplicação foi feita com duas pessoas, uma da Secretaria de Obras e outra da Secretaria de Parcerias (13/10/11). Assim como no caso de Lençóis Paulista e Bauru, as respostas obtidas foram analisadas e quando apresentavam valores diferentes, foi feita uma média, sendo considerado o nível que melhor representava a situação encontrada na cidade. Após a obtenção dos níveis, foi aplicado o índice de gestão de resíduos sólidos através da sua porcentagem em relação ao peso de cada atividade. O valor total em Sorocaba foi de 0,886 (Tabela 21).

Tabela 21: Nível de adequação as atividades de gestão apresentadas pela cidade de Sorocaba e a aplicação do índice de gestão de resíduos sólidos.

Sorocaba - Índice de Qualidade da Gestão de Resíduos Sólidos - IQG				Índice de Gestão de Resíduos Sólidos	
Grupo Prioritário	Grupo Específico	Nível	Porcentagem	Pesos	Valor
Recursos Humanos	Formação	5	100%	0,23	0,23
	Capacitação	5	100%	0,16	0,16
	Organograma Administrativo	3	60%	0,11	0,066
Leis e Planejamento	Leis Específicas	5	100%	0,12	0,12
	Metas e Cronogramas	4	80%	0,10	0,08
	Projetos e Programas	4	80%	0,08	0,064
Ações	Licença Ambiental Aterro	5	100%	0,07	0,07
	Coleta Seletiva	3	60%	0,06	0,036
	Triagem	5	100%	0,06	0,06
				Valor Total	0,886

Sorocaba também apresentou um valor próximo ao total do índice.

Portanto, a formação profissional foi considerada adequada, sendo ressaltada a falta de funcionários somente. Existe incentivo para capacitação, uma das pessoas está terminando o mestrado com possibilidade de doutorado. Não apenas há o incentivo das pessoas de responsabilidade técnica como também da área administrativa, ainda que a liberação pela Secretaria para aulas seja razoável. Existe plano de carreira, no qual a qualificação é

premiada. O organograma administrativo apresentou atribuições de responsabilidades entre setores envolvidos na gestão de resíduos sólidos, assim, porém cinco divisões [(Secretaria de Obras; Secretaria de Parcerias; Secretaria do Meio Ambiente; Zoonoses (responsável pela coleta e destinação de pneus inservíveis); e SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto, responsável pela retirada e destinação de resíduos sólidos em sistemas de drenagem)], ao invés de duas, como em Bauru. Dessa forma, a comunicação é dificultada e os limites de ação estreitos.

A cidade possui diversas leis relacionadas com o manejo de resíduos sólidos como a de Limpeza Urbana, Saneamento e Plano Diretor Ambiental, além de leis específicas. Ainda não possui o Plano de Resíduos Sólidos, mas está em fase de licitação para estudos visando a sua implantação. Sorocaba apresenta poucos programas e nenhum projeto, porém recebe incentivos do Governo do Estado de São Paulo e apresenta o selo do Município Verde-Azul, na posição 7º deste *ranking*. Logo, apresenta metas claras e cronograma, ainda que este não seja sempre cumprido dentro do estabelecido.

As licenças ambientais do aterro sanitário, aterro para inertes, da máquina recicladora de entulhos, e da picadora de galhos (localizada no aterro de inertes) estão adequados. Por isso foi a única cidade com valor máximo para o parâmetro Licença Ambiental para Aterro na avaliação para este requisito no índice, e por apresentar ainda no IQR nota dez (CETESB, 2011) . A coleta seletiva apresenta baixa abrangência territorial, 16% somente, por isso obteve valor 3 no nível de atendimento a atividade. A triagem realizada é em compensação bem organizada e seletiva. As centrais de triagem de recicláveis estão em pleno funcionamento graças às cooperativas. Há o aproveitamento de alguns materiais advindos dos resíduos de construção civil através do uso da máquina trituradora de entulhos. São recolhidos resíduos perigosos, de serviço de saúde, eletrônicos e pilhas e baterias.

6. DISCUSSÃO

Segue a discussão sobre a pesquisa realizada nesta dissertação, bem como suas limitações e propostas para estudos futuros.

6.1.Discussão Geral

Um grande problema da gestão ambiental é a dificuldade que os governos apresentam em definir as prioridades para resolução de problemas, o que impossibilita a implantação real de políticas nacionais (ALMEIDA, 2010). Isso pode ocorrer devido à falta de liderança do gestor responsável, que o leva a ser um mero “burocrata”, que somente assina documentos (NG, 2011). De acordo com este mesmo autor, o “burocrata” não apresenta visão positiva e pró-ativa na busca de alternativas e soluções para os problemas.

As Políticas, tanto a Nacional quanto a Estadual, não mencionam com clareza os instrumentos para avaliar a gestão de resíduos sólidos. Porém, para a busca de qualidade, o monitoramento da gestão é um princípio norteador, deve ser realizado para que haja possíveis melhorias no sistema (OLIVEIRA, 2009), e para que possam ser estabelecidas metas mais compatíveis, ou novas metas e propostas alternativas que propiciem o aperfeiçoamento.

Ainda que as instituições públicas não sejam empresas privadas, a estrutura organizacional apresenta algumas semelhanças. Existe hierarquia, designação de responsabilidades, bem como metas, limites de gastos etc. Nas cidades com maiores índices de gestão de resíduos sólidos, Sorocaba e Lençóis Paulista, a valorização do recurso humano é essencial. Segundo Martino (2009), a qualidade de gestão de recursos humanos de uma empresa depende de educação contínua e uma estrutura interna que apresente: “*gerência de processo; liderança e exemplo; institucionalização dos novos valores; planejamento estratégico da mudança; visão organizacional; compartilhamento de propósitos comuns; motivação; e treinamento e educação*” (p.140). Uma empresa bem sucedida incentiva seus funcionários a serem cada vez melhores, além de apresentarem planos e metas claras para que seja possível não só alcançá-la, como também ter ciência de quando não for cumprida.

Nas três cidades analisadas apenas Lençóis Paulista apresenta a gestão de resíduos sólidos centrada em um órgão principal, a Diretoria da Agricultura. Ainda que esta seja multitarefada, toda gestão de resíduos sólidos é executada por ela, bem como as decisões,

que são feitas por somente uma pessoa, o secretário. Em Bauru, a SEMMA divide essa tarefa com a EMDURB. Em Sorocaba a gestão de resíduos é dividida em pelo menos três secretarias: obras (aterros e inertes), parcerias (cooperativas de recicláveis) e do meio ambiente (planejamento).

Segundo a revisão da literatura feita por Posthuma (2011), as negociações para resoluções de conflitos de gestão têm melhor resultado quando conduzidas por duas pessoas, ao invés de grupos com várias pessoas, e que quanto maior a quantidade de informações, dando uma visão mais ampla, melhor o resultado. Sorocaba pode apresentar dificuldades em gerenciar os três grupos de secretarias na tomada de decisão sobre a gestão de resíduos sólidos, pois cada uma é encarregada de determinadas seções, sem a responsabilidade do todo. Porém, é uma cidade que apresenta boas condições de gestão de resíduos sólidos, sendo mais eficiente que Bauru, que conta apenas com mais uma estrutura administrativa, a EMDURB. Logo, a estrutura administrativa influencia menos que o recurso humano por trás dos órgãos. Lençóis Paulista apresenta tanto a centralização de gestão como um gestor capacitado e com liderança, o que pode ser considerado como adequado, de acordo com o porte da cidade.

O mesmo é observado nos estados brasileiros, cujos requisitos de capacidade humana em gerenciar ou incentivar ações necessárias é grande. A capacidade humana supera as peculiaridades locais, já que não há um único sistema que pode ser implantado em todos os lugares (PASSARINI et al., 2011).

A gestão pública deveria então apresentar algumas ações semelhantes às empresas privadas na busca por mais eficiência na gestão (HOOD e PETERS, 2004), inclusive gestão de recursos financeiros (VERBEETEN, 2011) e de indicadores ambientais (BARATA et al., 2007). No Brasil ainda não apresenta maior consideração pelos órgãos públicos para esses tipos de estratégias de empresas privadas.

De acordo com Ronnenberg et al. (2011), quando as empresas vão implementar sistemas de gestão ambiental, elas o fazem em diferentes níveis de desempenho. Estes níveis apresentam grande variação, de baixo a alto, por duas razões: (1) fator que desencadeia a motivação; e (2) grau de envolvimento e aceitação da mudança pelos funcionários e outros membros da empresa. Este grau de envolvimento dos funcionários depende também do apoio da instituição. O Recurso Humano foi considerado como de maior relevância pelos

especialistas consultados neste estudo para a gestão de resíduos sólidos. Este dado é muito importante para que os órgãos administrativos públicos da gestão de resíduos sólidos passem a valorizar mais a formação profissional e os programas de capacitação para os seus funcionários.

A cidade de Lençóis Paulista, ainda que com menos recursos e estrutura para resíduos de construção, aterro controlado e coleta de recicláveis direto do lixo doméstico, apresentou um índice de gestão semelhante ao da cidade de Sorocaba. Algumas considerações devem ser feitas ao analisar o foco desta pesquisa e o uso do índice deve ser cauteloso. Não se deve olhar apenas para o resultado final para avaliar a gestão. O valor do índice é apenas uma parte a ser considerada, é uma síntese das informações. A real importância do índice está na análise que deve ser feita em relação a cada parâmetro ou indicador da gestão, e se estes estão sendo atendidos pelos municípios.

A gestão municipal de resíduos sólidos apresenta resultados em longo prazo. Uma boa gestão hoje não implica num efeito imediato de adequações. A cooperativa e o galpão para triagem de materiais recicláveis em Lençóis Paulista foram implantados em 2004, através do apoio da UNESP de Botucatu e seus participantes. Um dos participantes atua diretamente na gestão da cidade, e tem buscado melhorar ainda mais situação através de planos e programas previstos para 2012.

Sorocaba apresenta melhor infra-estrutura, pessoal qualificado, mas ainda está no início da coleta seletiva na cidade, e assim como Lençóis Paulista, apresenta grande potencial para adequação das dificuldades. Portanto, mais do que um registro da disposição final, como é o IQR da CETESB, o índice proposto nesta dissertação avalia o potencial de melhorias das condições através da boa gestão, que está baseada na boa formação e trabalho desempenhado pelos seus gestores e funcionários. Ambas as cidades apresentam desafios, seja por ser pequena e ter poucas pessoas trabalhando no tema, seja por ser grande e assim apresentar mais pessoas envolvidas. A medida exata deste balanço entre pessoas e porte da cidade não deve ser medido apenas através da quantidade, mas da qualidade dos serviços prestados e da qualidade técnica das pessoas responsáveis.

Um dos desafios da gestão pública é a rotatividade de funcionários celetistas. A cada quatro anos a situação pode mudar de acordo com o mandato dos prefeitos, o que pode ocasionar na mudança das pessoas envolvidas com a gestão de resíduos sólidos. Ainda que sejam

capacitadas, não apresentam estabilidade, e por questões de gosto ou simpatia do prefeito, podem ser retiradas de suas funções. A estabilidade tem o incentivo através de planos de carreira, e a possibilidade de usufruir das conquistas e participar dos investimentos mais duradouros do município. Porém, pode ser vista também como estímulo a acomodação.

Portanto na aplicação de índice, devem ser consideradas as características peculiares de cada cidade. Este não deve ser o único meio de identificação dos problemas em gestão de resíduos sólidos, mas sim uma ferramenta auxiliar. A análise dos indicadores, ainda que mais objetiva, também deve ser alvo de críticas e de constante avaliação. De acordo com Polaz e Teixeira (2009), as avaliações realizadas na forma de indicadores devem ser consideradas complementares, e não devem ser utilizadas para qualquer tipo de manipulação política ou interpretações errôneas.

6.2.Limitações

Ainda que para este estudo os métodos utilizados tenham sido satisfatórios, deve ser lembrado que esta, como qualquer metodologia apresenta suas limitações. Entre as limitações referentes ao método tem-se a variabilidade elevada de atividades de gestão que podem ser incluídas nos Grupos Específicos, ou seja, diferentes formas de arranjo entre as atividades.

Outra limitação é a quantidade de especialistas consultados para a avaliação da importância relativa entre as atividades. Quanto mais pesquisadores forem consultados, desde que bem selecionados, maior quantidade de comparações e opiniões.

Quanto a aplicação do índice é importante que seja avaliado pessoalmente e que haja um levantamento sobre os procedimentos e estrutura organizacional antes, a fim de evitar que algumas informações sejam superestimadas. A diferença entre os dados pode ser relevante e é encontrada em documentos e livros. Por exemplo, dentro da pesquisa da ABRELPE (2008) tem-se que a porcentagem de aterros sanitários era de 54,9%, sendo 45,1% Aterros Controlados e Lixões. Já segundo o dado da Pesquisa Nacional de Saneamento (IBGE, 2010), também em 2008, ano a porcentagem de Aterro Sanitário era de 27,7%. Existe uma grande diferença entre ter metade do país com o lixo destinado a aterros sanitários e ter pouco mais que um quarto (1/4). A coleta de dados feita pelo IBGE (2010) foi realizada através de visitas e entrevistas em todas as cidades. A da ABRELPE (2008) por questionários e o método descrito como “pesquisas diretas”, num universo bem menor.

A subjetividade sobre a avaliação se o município atende ou não a determinado requisito também pode ser considerado como alta. Porém, para diminuir tal subjetividade é desejável obtenção de mais informações sobre a cidade e conhecimento sobre o tema, do qual gere uma forma única de raciocínio a ser utilizado.

De acordo com Figueredo (2009), os índices, por avaliarem a condição geral de algo, podem esconder ainda algum fator específico que esteja ruim, mas compensado por outro fator que esteja ótimo. Ainda que haja essa possibilidade, ao segregar o próprio índice em indicadores, ou entre parâmetros, diferentes entre si, é possível fazer observações dos itens separadamente. Assim é possível verificar os pontos mais e menos favoráveis dentro do contexto geral. Através dessa possibilidade pode-se criar outra forma de priorizar ações e tomadas de decisão.

6.3.Propostas para estudos futuros

Para a ponderação das atividades, o método AHP pode ser considerado satisfatório. Há a possibilidade de formular um *ranking* de importância entre as atividades de gestão de resíduos sólidos, de modo que o método possa ser considerado uma ferramenta útil para o processo de tomada de decisão.

A versatilidade também é grande, sendo possível fazer esta análise para diferentes áreas de estudo.

Uma vez sendo reconhecida a importância do Recurso Humano dentro das organizações administrativas públicas para a gestão de resíduos sólidos, pode ser feito o aprofundamento em relação ao comportamento, atribuições, características, rendimento, investimento profissional e eficiência dos funcionários públicos, principalmente dos gestores.

7. CONCLUSÃO

O índice formulado apresenta diferentes valores para cada indicador de gestão, de acordo com a avaliação e comparação feita pelos especialistas. A formação profissional apresentou o primeiro lugar de importância, representando 23% do valor total do índice. Em segundo lugar ficou a importância da capacitação e continuação dos estudos por parte dos funcionários responsáveis pela gestão de resíduos com 16%. Em terceiro segue a existência do Plano Municipal de Gestão de Resíduos e legislações referentes ao tema. Este parâmetro analisa também a preocupação dada pelos municípios com as questões de disposição final, manejo, gerenciamento e gestão, em longo prazo. O *ranking* das atividades de gestão foi descrita no Quadro 4.

Quadro 4: *Ranking* das atividades de gestão.

1	Formação profissional
2	Capacitação
3	Plano Municipal e Legislações sobre Gestão de Resíduos Sólidos
4	Organograma Administrativo
5	Metas e Cronogramas
6	Planos, programas e projetos
7	Coleta Seletiva
8	Triagem
9	Licença Ambiental de Aterro Sanitário

Após a análise das condições gerais de resíduos sólidos no país nota-se a importância das ações do governo ao atuar nesse tema. Com cerca de 30% de importância entre os Grupos

Prioritários, está a existência de leis, normas, políticas, para a gestão de resíduos. As leis apresentam um papel relevante para nortear as ações, para estas tenham um objetivo além que a própria ação, a fim de não ser pontual. E para a elaboração das leis e da ação, é necessário o esforço e trabalho das pessoas responsáveis e envolvidas.

Através dos dados obtidos, foi possível observar o alto valor que o Recurso Humano possui. A opinião de 14 especialistas colocou esse índice como representativo de 50% de toda a gestão de resíduos sólidos. Por isso além de pesquisas técnicas deve ser feito também o acompanhamento e monitoramento de como está sendo feita a gestão de recursos humanos. Esse fator torna-se fundamental a partir da necessidade da tomada de iniciativa e da capacidade de realizá-la, de modo que o gestor apresente características de um líder.

Ainda que ampla a gestão de resíduos sólidos, o presente trabalho demonstra uma perspectiva que vai além da preocupação com a destinação final dos resíduos sólidos. Enfatiza a importância da preocupação com as pessoas responsáveis e sua formação para este trabalho.

Muitas cidades são carentes de recursos humanos para melhorar as condições de destinação final de seus resíduos sólidos. Dentre as cidades analisadas, Lençóis Paulista, Bauru e Sorocaba, os índices obtidos foram de 0,8580, 0,5360 e 0,8860, respectivamente. Portanto, se fosse analisado somente o quesito disposição final de resíduos, Bauru e Lençóis Paulista apresentam valores parecidos, pois ambos são considerados como aterros controlados. Mas a gestão feita pelos municípios é bem diferente. Lençóis Paulista apresenta financiamentos de projetos, estrutura para a triagem de recicláveis mais equipada, além de gestores mestres na área. Sorocaba apresenta boa estrutura para separação de recicláveis devido ao incentivo das próprias cooperativas em parceria com a Secretaria de Parcerias. A cidade apresentou ainda o reaproveitamento de entulhos, por iniciativa da Secretaria de Obras. As iniciativas das cidades de Lençóis Paulista e Sorocaba fizeram a diferença no resultado da aplicação do índice de gestão. Como estas cidades apresentam grande diferença no número de habitantes, 524.859 (IBGE, 2011), demonstra que o porte da cidade não é empecilho para boa gestão. É um fato que deve ser avaliado e planejado. Ainda que haja dificuldades, como toda gestão pública, essas duas cidades são consideradas como bons exemplos. Portanto, ao considerar políticas, planos, programas, projetos e atividades para os resíduos sólidos, a gestão é fundamental, bem como os seus responsáveis.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2010**. São Paulo: Abrelpe, 2010.

Disponível em http://www.abrelpe.org.br/panorama_2010.php. Acessado dia 05/04/2011.

ALMEIDA, J.R. de. **Gestão ambiental: para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Thex Editora e Almeida Cabral, 2010.

BAHIA; MINISTÉRIO PÚBLICO. **Desafio do lixo: problemas, responsabilidades e perspectivas: relatório 2006/2007**. Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia/Centro de apoio operacional às promotorias de justiça de meio ambiente, 2006.

BARATA, M.M. de.L.; KLIGERMAN, D.C.; MINAYO-GOMEZ, C. A gestão ambiental no setor público: uma questão de relevância social e econômica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.12(1), p. 165-170, 2007.

BEN, F. Utilização do método AHP em decisões de investimento ambiental. **XXVI ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Fortaleza, 2006.

BERRÍOS, M.R. O lixo nosso de cada dia. In: CAMPOS, J.de O.; BRAGA, R.; CARVALHO, P.F.de. (Org.). **Manejo de Resíduos: pressuposto para a gestão ambiental**. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal – DEPLAN – IGCE – UNESP, 2002.

BIEMER, P.P. Measuring data quality. In: GROVES, R.M.; BIEMER, P.P.; LYBERG, L.E.; MASSEY, J.T.; NICHOLLS II, W.L.; WAKSBERG (Ed.). **Telephone survey methodology**. Canadá: J. A Wiley-Interscience Publication e John & Sons Inc., 2001, P.273-282.

BISHOP, G.F.; HIPPLER, H.; SCHWARZ, N.; STRACK, F. A comparison of response effects in self-administered and telephone surveys. In: GROVES, R.M.; BIEMER, P.P.; LYBERG, L.E.; MASSEY, J.T.; NICHOLLS II, W.L.; WAKSBERG (Ed.). **Telephone survey methodology**. Canadá: J. A Wiley-Interscience Publication e John & Sons Inc., 2001, p.321-340.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2008**. São Paulo: CETESB, 2009.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2009**. São Paulo: CETESB, 2010.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2010**. São Paulo: CETESB, 2011.

CONCEIÇÃO, M.M. **Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade – análise interdisciplinar das cooperativas de reciclagem**. Campinas: Átomo, 2003.

COX, J.; GIORGI, S.; SHARP, V.; STRANGE, K.; WILSON, D.C.; BLAKEY, N. Household waste prevention – a review of evidence. **Waste Management** v.28, 2010, p.193-219.

CWC - CANADIANWOOD COUNCIL. Energy and the Environmental in residential construction. **Sustainable Buildings Series**, n.01. 2004.

DEMAJOROVIC, J. A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos. **Cadernos FUNDAP – Fundação do Desenvolvimento Administrativo** v.20, 1996, p.47-58.

DEMO, P. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. 3ed. São Paulo: Atlas, 1995.

DÉPORTES, I.; BENOIT-GUYOD, J.L.; ZMIROU, D. Hazard to man and the environment posed by the use of urban solid waste compost: a review. **The Science of the Total Environment** v.172, 1995, p.197-222.

DEUS, A.B.S de.; LUCA, S.J de.; CLARKE, R.T. Índice de impacto dos resíduos sólidos na saúde pública (IIRSP): metodologia e aplicação. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.9, n.4, p.329-334, 2004.

DIJKEMA, G.P.J.; REUTER, M.A.; VERHOEF, E.V. A new paradigm for waste management. **Waste Management** v.20, 2000, p.633-638.

DILLMAN, D.A.; TARNAI, J. Administrative issues in mixed mode surveys. In: GROVES, R.M.; BIEMER, P.P.; LYBERG, L.E.; MASSEY, J.T.; NICHOLLS II, W.L.; WAKSBERG (Ed.). **Telephone survey methodology**. Canadá: J. A Wiley-Interscience Publication e John & Sons Inc., 2001, p.509-528.

DUTRA, D.J.V. A legalidade como forma do Estado de direito. **Kriterion**, Belo Horizonte, v.109, n.109, 2004, p.57-80.

EKMEKÇIOĞLU, M.; KAYA, T.; KAHRAMAN, C. Fuzzy multicriteria disposal method and site selection for municipal solid waste. **Waste Management** v.30, 2010, p.1729-1736.

FERRAZ, J.L. **Modelo para avaliação da gestão municipal integrada de resíduos sólidos urbanos**. Campinas: UNICAMP, 2008. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

FERREIRA, A.B de.H. **Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa**, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p.1675, 1999.

FIGUEREDO, D.S de. MELLO, J.C.C.B.S de. Índice híbrido de eficácia e eficiência para lojas de varejo. **Gestão & Produção**, v.16, n.2, São Carlos, 2009, p.286-300.

GOMES, L.F.A.M.; GOMES, C.F.S.; ALMEIDA, A.T de. Riqueza do enfoque multicritério. In: **Tomada de Decisão Gerencial – Enfoque Multicritério**. São Paulo: Atlas, 2002.

GONZAGA, C.A.M. Marketing verde de produtos florestais: teoria e prática. **Floresta**, Curitiba, v.35, n. 2, 2005, p.353-368.

GUARISO, G.; MICHETTI, F.; PORTA, F.; MOORE, S. Modeling the upgrade of urban waste disposal system. **Environmental Modelling and Software** v.24, 2009, p.1314-1322.

HAMADA, J. **Aterros Sanitários – Concepção e Dimensionamento**. Faculdade de Engenharia de Bauru, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual Paulista: Bauru, 2008.

HELLQVIST, N. Global performance management: a research agenda. **Management Research Review**, v.34, n.8, 2011, p.927-946.

HOOD, C.; PETERS, G. The middle aging of New Public Management: into the age of paradox? **Journal of Public Administration Research and Theory**, v.14, n.3, 2004, p.267-282.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2000**. IBGE, Rio de Janeiro, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2008**. IBGE, Rio de Janeiro, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados: Cidade. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>
Acesso em: 19 jan. 11

JONES, M.F.D.L. Critical evaluation of municipal solid waste composting and potential compost markets. **Bioresource Technology** v.100, 2009, p.4301-4310.

KINNAMAN, T.C. The economics of municipal solid waste management. **Waste Management** v.29, 2009, p.2615-2617.

KIMURA, H.; SUEN, A.S. Ferramentas de análise gerencial baseadas em modelos de decisão multicriteriais. **ERA-eletrônica**, V.2, n.1, 2003.

KRIEGER, E.I.F.; GOMES, D.S.; VOLQUIND, R.; LAYDNER, C.; BIERMANN, V.; PINHEIRO, C.B.; LEÃO, C.P.; AZEVEDO, A.C.A. Diagnóstico da disposição final de resíduos sólidos urbanos gerados no Estado do Rio Grande do Sul. **FEPAM em Revista**, Porto Alegre 3: n.2, 2010, p.26-33.

Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/fepamemrevista/downloads/Revista_V3N2%20-%202010%20-%20LEVE.pdf

Acesso em: 25 jan. 11

LARSEN, A.W.; MERRILD, H.; MØLLER, J.; CHRISTENSEN, T.H. Waste collection systems for recyclables: an environmental and economic assessment for the municipality of Aarhus (Denmark). **Waste Management** v.30, 2010, p.744-754.

LIAMSANGUAN, C; GHEEWALA, S.H. The holistic impact of integrated solid waste management on greenhouse gas emissions in Phuket. **Journal of Cleaner Production** v.16, 2008, p.1865-1871.

LIMA, J.E.F.W.; SILVA, E.M.da. Recursos hídricos do bioma Cerrado: importância e situação. In: **Cerrado: ecologia e flora**. (Org.) SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.de. RIBEIRO, J.F. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, p.90-105.

LIN, C.; WEN, L.; TSAI, Y. Applying decision-making tools to national e-waste recycling policy: an example of analytic hierarchy process. **Waste Management** v.30, 2010, p.863-869.

LYBERG, L.E. Introduction: administration of telephone surveys. In: GROVES, R.M.; BIEMER, P.P.; LYBERG, L.E.; MASSEY, J.T.; NICHOLLS II, W.L.; WAKSBERG (Ed.). **Telephone survey methodology**. Canadá: J. A Wiley-Interscience Publication e John & Sons Inc., 2001, p.453-456.

MACHADO, S.B. **Utilização de indicadores de desempenho na avaliação de gestão realizada pelo TCU**. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa do Tribunal de Contas da União, 2004. 81f. Monografia (Especialista) - Curso de Pós-Graduação em Controle Externo, Instituto Serzedello Corrêa, Brasília, 2004.

Disponível em:

http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/trabalhos_academicos_TCU/biblioteca_digital/UTILIZA.pdf

Acessado dia 25 de outubro de 2011.

MÁLIA, M., BRITO, J de.; BRAVO, M. Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.11, n.3, p.117-130, 2011.

MALHEIROS, T.F.; ASSUNÇÃO, J.V. Indicadores ambientais para o desenvolvimento sustentável: um estudo de caso de indicadores da qualidade do ar. In: **XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Porto Alegre, Pôster VI-051, 2000.

MANÃS, A.V. Inovação e Competitividade: Um enfoque na Qualidade. In: Oliveira, O.J. (Org.) **Gestão da Qualidade: tópicos avançados**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MANCINI, S.D.; NOGUEIRA, D.A.K.; SCHAWARTZMAN, A.S.; MATTOS, T de. Recycling potencial of urban solid waste destined for sanitary landfills: the case of Indaiatuba, SP, Brazil. **Waste Management & Research** v.25, 2007, p.517-523.

MARCHEZETTI, A.L.; KAVISKI, E.; BRAGA, M.V.B. Aplicação do método AHP para hierarquização das alternativas de tratamento de resíduos sólidos domiciliares. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.11, n.2, p.173-187, 2011.

MARTINO, M.A. Gestão da qualidade sob o enfoque da administração de recursos humanos. In: Oliveira, O.J. (Org.) **Gestão da Qualidade: tópicos avançados**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MARTINS, L.B. **Análise do plano integrado de gestão, gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos urbanos no município de Lençóis Paulista**, Bauru: UNESP, 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.

MASSEY, J.T.; BOTMAN, S.L. Weighting adjustment for random digit surveys. In: GROVES, R.M.; BIEMER, P.P.; LYBERG, L.E.; MASSEY, J.T.; NICHOLLS II, W.L.; WAKSBERG (Ed.). **Telephone survey methodology**. Canadá: J. A Wiley-Interscience Publication e John & Sons Inc., 2001, p.143-160.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing**. Edição Compacta. 3ed. São Paulo: Atlas, 2011

MCBEAN, E.A.; ROVERS, F.A.; FARQUHAR, G.J. Site-Selection methodologies. In: **Solid Waste Landfill Engineering and Design**. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1995, p.39-82.

MILLS, A.M.; SMITH, T.A. Knowledge management and organizational performance: a decomposed view. **Journal of Knowledge Management**. v.15, n.01, p.156-171, 2011.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/ SQA – SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL NOS ASSENTAMENTOS HUMANOS; IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Gestão integrada de resíduos sólidos na Amazônia**. Brasília: MMA/SQA/IBAM, 2001.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos na Amazônia: A Metodologia e os Resultados de sua Aplicação**. Brasília: MMA/IBAM, 2005.

MORRISSEY, A.J.; BROWNE, J. Waste management models and their application to sustainable waste management. **Waste Management** v.24, 2003, p.297-308.

NEDER, L.de T.C. Reciclagem de resíduos sólidos de origem domiciliar: análise da implantação e da evolução de programas institucionais de coleta seletiva em alguns municípios brasileiros. In: VEIGA, J.E da. (Org.). **Ciência Ambiental: Primeiros mestrados**. São Paulo: Annablume e FAPESP, 1998, p.153-186.

NG, L.C. Best management practices. **Journal of Management Development**, v.30, n.01, p.93-105, 2011.

PADILHA, A. Bauru melhora disposição do lixo, mas chorume ainda é problema. **Jornal da Cidade**, Bauru, 5 abr., Caderno Geral/Política, 2010, p.4.

POLAZ, C.N.M.; TEIXEIRA, B.A.do N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.14, n.3, 2009, p.411-420.

PASSARINI, F.; VASSURA, I.; MONTI, F.; MORSELLI, L.; VILLANI, B. Indicators of waste management efficiency related to different territorial conditions. **Waste Management** v.31, 2011, p.785-792.

POLONSKY, M.J. An introduction to green marketing. **Electronic Green Journal** 1(2). UC Los Angeles : UCLA Library , 1994.

Disponível em:

<http://ogma.newcastle.edu.au:8080/vital/access/manager/Repository/uon:3104>

Acessado dia 14 julho de 2011.

POSTHUMA, R.A. Conflict management and performance outcomes. **International Journal of Conflict Management**, v.22, n.02, p.108-110, 2011.

OLIVEIRA, O.J. Gestão da qualidade: introdução a história e fundamentos. In:_____ **Gestão da qualidade: tópicos avançados**. LOCAL: Cengage Learning, 2009, Cap.1, p.3-20.

OSGOOD, C.E.; SUCI, G.J.; TANNENBAUM, P.H. **The measurement of meaning**. 4ed. Urbana, Chicago, and London: University of Illinois Press, 1978.

RIBEIRO, M.A. O princípio protetor-recebedor para preservar um bem natural. **Revista ECO-21**, Edição 78, 2003.

Disponível em: <<http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=495>>

Acesso em 08 dez. 10

RINO, A.A.F. Avaliação da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Jaú – Sp. In: **VI SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, 2002. Vitória. Anais... Espírito Santo: ABES, 2002.

RONNENBERG, S.K.; GRAHAM, M.E.; MAHMOODI, F. The important role of change management in environmental management system implementation. **International Journal of Operations & Production Management**, vol.31, n. 06, p.631-647, 2011.

ROSA, F.S. **Diagnóstico e sugestões para a melhoria do sistema de coleta seletiva baseado em cooperativas no município de Sorocaba, SP: o caso da cooperativa Reviver**, Sorocaba: UNESP, 2008. Trabalho (Conclusão de curso em Engenharia Ambiental) – Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual Paulista, Sorocaba, 2008.

SAATY, T.L. Decision making with the analytic hierarchy and network process (AHP/ANP). In:_____ **Theory and applications of the analytic network process: decision making with benefits, opportunities, costs, and risks**. 2ed. Pittsburgh, USA: RWS Publications, p.1-46, 2009.

SAMPAIO, A.M.M.; KLIGERMAN, D.C.; JÚNIOR, S.F. Dengue, related to rubble and building construction in Brazil. **Waste Management** v.29, 2009, p.2867-2873.

SAKATA, Y. A choice experiment of the residential preference of waste management services – the example of Kagoshima city, Japan. **Waste Management** v.27, 2007, p.639-644.

SEMARH – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS/ Governo de Goiás. **Diagnóstico do monitoramento dos sistemas de disposição do lixo urbano dos municípios goianos**. Goiânia: SEMARH, 2009.

Disponível em: http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/diagnostico_do_lixo_-_semarh.pdf

Acesso em 19 de jan. 11.

SDM – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE/ Governo de Santa Catarina. **Diagnóstico de levantamento de dados dos resíduos sólidos nos municípios do Estado, com revisão das diretrizes para a formulação da Política Estadual de Resíduos Sólidos**. Florianópolis: SDM, 2011.

Disponível em: <http://www.sds.sc.gov.br/>

Acesso em 25 jan.11

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v.X, n.2, 2007, p.137-148.

SILVA, A.R da.; COSTA, S.R.R da. Indicadores ambientais: um estudo das práticas que os impactam em companhias de petróleo. In: **V Congresso Nacional em Excelência em Gestão**, Rio de Janeiro, 2009.

SILVA, W dos S.; PAIXÃO, A.N da.; ARAÚJO, A.F.V de.; PICANÇO, A.P. Avaliação dos benefícios da coleta de lixo em Palmas, Tocantins: uma aplicação do método de avaliação contingente. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.16, n.01, 2011, p.141-148.

SLACK, R.J.; BONIN, M.; GRONOW, J.R.; SANTEN, A.V.; VOULVOULIS, N. Household hazardous waste data for the UK by direct sampling. **Environment Science & Technology** v.41, 2007, p.2566-2571.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2007**. Brasília: MCIDADES/SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2009.

STOKES, L.; YEH, M. Searching for causes of interviewer effects in telephone surveys. In: GROVES, R.M.; BIEMER, P.P.; LYBERG, L.E.; MASSEY, J.T.; NICHOLLS II, W.L.; WAKSBERG (Ed.). **Telephone survey methodology**. Canadá: J. A Wiley-Interscience Publication e John & Sons Inc., 2001, p.357-376.

TEIXEIRA, B.A.do N. Gestão dos Resíduos Sólidos: desafios para as cidades. In: CARVALHO, P.F.de; BRAGA, R. (Org.) **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal – LPM, Deplan-IGCE-UNESP, 2011, p.77-85.

TEIXEIRA, T.C.M.R. **Nivelando as informações para gestão integrada de resíduos sólidos**. Vitória: Oficina Editora, 2006.

VENTURA, K.S. **Modelo de avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS) com uso de indicadores de desempenho. Estudo de caso: Santa Casa de São Carlos – SP**. São Carlos: USP, 2009. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Saneamento, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

VENTURA, K.S.; REIS, L.F.R. A composite indicator for medical solid waste management applied to a health-care facility: a case study. **The Journal of Solid Waste Technology and Management**. Philadelphia, USA: The 25th International Conference on Solid Waste Technology and Management, 2010, p.976-987.

VERBEETEN, F.H.M. Public sector cost management practices in The Netherlands. **International Journal of Public Sector Management**, v.24, n.5, 2011, p.492-506.

VIALLI, A.; FRASÃO, L. Política Nacional de Resíduos Sólidos tramita no Congresso há 18 anos. **O Estado de São Paulo**, São Paulo: 04 jun. 2009.

ZHANG, D.; KEAT, T.S.; GERSBERG, R.M. A comparison of municipal solid waste management in Berlin and Singapore. **Waste Management** v.30, 2010, p.921-933.

WEDLEY, W. Combining qualitative and quantitative factors – an analytic hierarchy approach. **Socio-Economic Planning Sciences** v.24, n.1, 1990, p.57-64.

WIENS. I.K. **A Gestão de Resíduos da Construção Civil: Iniciativas na Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré e uma Proposta para o Município de Bauru (SP)**. Bauru: UNESP, 2008. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

WILSON, B.; BAETZ, B.; HALL, F. Reduction of queuing delays at waste management facilities. **Civil Engineering and Environmental Systems** v.19, n.4, 2002, p.311-331.

9.2.Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Apêndice 3: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido enviado por correio eletrônico aos especialistas.



Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
Campus de Bauru
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental
Av. Engenheiro Luiz Edmundo C. Coube 14-01
 CEP: 17033-360 Bauru, SP
 Telefone: 14-31036000

Ref: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado Senhor

Como aluna do programa interunidades de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Estadual Paulista/UNESP, realizo uma pesquisa sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, e gostaria de convidá-lo a participar como especialista. A pesquisa tem como título: "Formulação de um índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos", e sua participação é de grande importância.

Ao aceitar participar deste estudo, preenchendo os formulários respectivos e nos enviando por e-mail, consideramos que houve concordância de Vossa Senhoria em participar da referida pesquisa, na qualidade de especialista, estando ciente de que os procedimentos realizados serão exclusivamente com a finalidade de desenvolver a dissertação de mestrado e posterior publicação em meio acadêmico. Esclareço também que Vossa identificação será mantida em sigilo e a participação será voluntária e não gratificada.

Agradecemos a participação e coloco-me a inteira disposição para tirar quaisquer dúvidas sobre a temática da pesquisada.

Atenciosamente,

Bauru, 12 de abril de 2011.



Patricia Hamada pat_hamada@yahoo.com.br
panamada@gmail.com
 Rua Martinha Dal Médico 1-35
 Celuar: 14-81343112

Aluna de Pós-Graduação nível Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental
 Universidade Estadual Paulista/UNESP, Faculdade de Engenharia Civil/FEB
 Av. Engenheiro Luiz Edmundo C. Coube 14-01
 Bauru, SP

9.3. Carta de apresentação da pesquisa para os especialistas

Apêndice 4: Carta de apresentação para especialistas com a explicação sobre o procedimento da realização dos julgamentos

"Formulação de um índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos"

Aluna: Patrícia Hamada

Orientador: Dr. Sandro Donnini Mancini

Co-orientador: Dr. Jorge Hamada

Prezado Professor/Participante,

Faço o curso de Mestrado na Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Estadual Paulista/UNESP, campus de Bauru, e realizo uma pesquisa sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (RSU). Gostaria de convidá-lo(a) a participar como **especialista**. A pesquisa tem como título: "Formulação de um índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos", com o objetivo de criar um índice que possa qualificar a gestão de RSU realizada pelos municípios. Para isso devem ser atribuídos pesos às atividades de gestão. Os pesos devem ser baseados em conhecimento na área para evitar maior subjetividade.

Sua participação é de grande importância. No caso de qualquer dúvida, por favor, entre em contato. Neste arquivo do Microsoft Excel existem **4 planilhas**, acessíveis pelas abas na lateral esquerda inferior. A primeira planilha é a de "Explicação" que contém esta descrição da avaliação. A segunda planilha "Avaliação" é onde serão feitas as comparações das atividades de gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). A terceira com os "Agradecimentos" e a quarta com a apresentação das pessoas envolvidas neste trabalho em "Quem somos". Junto com o e-mail, em anexo, está o "Termo de Consentimento Esclarecido".

A avaliação tomará um tempo de aproximadamente 15 minutos. A participação é voluntária e sua identificação mantida em sigilo.

O método utilizado para a elaboração do índice é o AHP (*Analytic Hierarchy Process*) baseado na matriz multicriterial. O **especialista** deverá efetuar **comparações par-a-par** das atividades de gestão de resíduos sólidos. A comparação é relativa, ou seja, é pedido para **que avalie o quanto uma atividade é mais ou menos importante que a outra**. Para isso é apresentado um quadro (Tabela 1) com os graus de importância de uma atividade sobre a outra. Quando a atividade for menos importante, será representada na forma de fração, ou seja, o valor é invertido (se X é 3 vezes menos importante que Y , X é $1/3$ da importância de Y).

Tabela 22: Grau de importância a ser fornecida pelos Especialistas para a avaliação no caso de maior importância.

Grau de Importância	Definição	Explicação
1/9	Importância absoluta	A evidência desfavorece uma atividade em relação a outra com o mais alto grau de certeza
1/7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente desfavorecida em relação a outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática
1/5	Importância grande e essencial	A experiência e o julgamento desfavorecem moderadamente uma atividade em relação à outra
1/3	Importância pequena	A experiência e o julgamento desfavorecem levemente uma atividade em relação à outra
1	Mesma Importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra
5	Importância grande e essencial	A experiência e o julgamento favorecem moderadamente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação a outra com o mais alto grau de certeza
1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições (os valores intermediários não serão utilizados nesta pesquisa) .

As atividades a serem comparadas são as relacionadas com a gestão de resíduos sólidos são agrupadas em 3 grupos prioritários de Recursos Humanos (A, B e C), Legislação e Planejamento (D, E e F) e Ações (G, H e I) (Tabela 2). São as seguintes:

- A. Formação profissional adequada;
- B. Programas de capacitação, especialização, pós-graduação, entre outras na área de Resíduos Sólidos Urbanos;
- C. Responsabilidade definida dentro do organograma administrativo;
- D. Plano municipal de Gestão e Legislação Municipal específica para Resíduos Sólidos Urbanos;
- E. Organização dos planos de ações (metas, cronogramas);
- F. Planos, programas, projetos para melhoria da gestão de Resíduos Sólidos Urbanos;
- G. Coleta Seletiva;
- H. Triagem e processamento para reaproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos; e
- I. Licença ambiental do aterro sanitário.

Tabela 23: Apresentação dos Grupos Prioritários e dos Grupos Secundários (sub-grupos) a serem avaliados para obtenção do índice de qualidade de gestão de RSU.

Grupos Prioritários	Grupos Secundários
1. Recursos Humanos	A. Formação profissional adequada
	B. Programas de capacitação, especialização, pós-graduação, entre outras na área de RSU
	C. Responsabilidade definida dentro do organograma administrativo
2. Legislação e Planejamento	D. Plano Municipal de Gestão e Legislação Municipal específica para RSU
	E. Organização dos planos de ações (metas, cronogramas)
	F. Planos, programas, projetos para melhoria da gestão de RSU
3. Ações	G. Coleta Seletiva
	H. Triagem e processamento para reaproveitamento de RSU
	I. Licença Ambiental do aterro sanitário

Vão ser feitas duas avaliações. Primeiro do Grupo Prioritário e depois do Secundário. O Grupo Secundário vai aprofundar os temas dos Grupos Prioritários. A explicação dos grupos segue abaixo (Tabelas 3 e 4).

Tabela 24: Explicação dos Grupos Prioritários a serem avaliados pelos Especialistas.

Grupos Prioritários	Explicação dos Grupos Prioritários
1. Recursos Humanos	<i>Qualidade do Recurso Humano responsável pela Gestão de RSU da Administração municipal e sua capacidade de atuação administrativa para execução das atividades</i>
2. Legislação e Planejamento	<i>Indica os amparos legais e incentivos na esfera municipal para a Gestão adequada de RSU</i>
3. Ações	<i>Sobre as ações de fato realizadas/implantadas pelo município de maneira planejada e organizada</i>

Tabela 25: Explicação das atividades de gestão ambiental a serem avaliadas pelos Especialistas.

Atividade a ser avaliada	Explicação da Atividade
A. Formação profissional adequada	<i>Caracteriza a formação adequada do profissional envolvido com as atividades de gestão dos RSU, tanto operacionais quanto de tomada de decisão. As pessoas responsáveis possuem formação acadêmica ou técnica de acordo com sua função.</i>
B. Programas de capacitação, especialização, pós-graduação, entre outras na área de RSU	<i>Referem-se aos incentivos municipais para a capacitação continuada das pessoas responsáveis pela gestão de RSU nas diferentes esferas administrativas e operacionais.</i>
C. Responsabilidade definida dentro do organograma administrativo	<i>Indica se o município apresenta organograma administrativo bem definido, ou seja, com funções e ações compatíveis a(o) seção/departamento/diretoria/segmento e de acordo com as pessoas que as executam para a gestão de RSU.</i>
D. Plano Municipal de Gestão e Legislação Municipal específica para RSU	<i>Informa a existência de um Plano Municipal de Gestão de RSU e de Leis Municipais específicas para gestão de RSU.</i>
E. Organização dos planos de ações (metas, cronogramas)	<i>Sobre a capacidade de execução e do nível de eficiência dos planos, programas, projetos estabelecidos para gestão dos RSU</i>
F. Planos, programas, projetos para melhoria da gestão de RSU	<i>Refere-se sobre a existência de planos, programas e projetos para melhoria da gestão de RSU.</i>
G. Coleta Seletiva	<i>Caracteriza uma ação consumada da prefeitura, ou por ela autorizada, em coletar os materiais passíveis de reciclagem no município, assim como qualquer outro tipo de RSU que necessite de uma coleta diferenciada seja para reaproveitamento como para o descarte adequado.</i>
H. Triagem e processamento para reaproveitamento de RSU	<i>Indicam as atividades, realizadas pela prefeitura ou outras instituições, de triagem do material passível ao reaproveitamento e de ação dos seus possíveis modos de processamento (como a reciclagem, compostagem, incineração com reaproveitamento energético, etc)</i>
I. Licença Ambiental do aterro sanitário	<i>Se o aterro sanitário da cidade apresenta licença ambiental, ou seja, está em acordo com as normas ambientais estabelecidas pelo órgão competente.</i>

Esta avaliação vai gerar os pesos que irão servir como base para se obter uma nota da gestão de resíduos sólidos realizados em um município. Pretende-se aplicar esse índice em três cidades do estado de São Paulo.

Estarei à disposição para esclarecimentos.

Exemplo de Avaliação e Ponderação de Atividades:

Atividades A, B e C.

Supondo que você, especialista, considera que a atividade A é mais importante que a B. Tente quantificar esse "mais importante".

Supondo que você considere que é três vezes mais importante. Sua resposta deve ser 3.

Se considerar que A é 5 vezes menos importante que a C, então sua resposta deve ser 1/5.

9.4.Respostas dos especialistas para o Grupo Prioritário

Tabela 27: Julgamentos realizados pelos especialistas para as atividades de gestão de resíduos sólidos do Grupo Primário: (A) Recursos Humanos; (B) Legislação e Planejamento; e (C) Ações

<u>Especialista</u> <u>01</u>	A	B	C	<u>Especialista</u> <u>08</u>	A	B	C
A	1	1	1	A	1	7	5
B	1	1	1	B	1/7	1	7
C	1	1	1	C	1/5	1/7	1
<u>Especialista</u> <u>02</u>	A	B	C	<u>Especialista</u> <u>09</u>	A	B	C
A	1	3	1	A	1	3	1
B	1/3	1	1/3	B	1/3	1	1/3
C	1	3	1	C	1	3	1
<u>Especialista</u> <u>03</u>	A	B	C	<u>Especialista</u> <u>10</u>	A	B	C
A	1	5	1/7	A	1	7	3
B	1/5	1	1/5	B	1/7	1	1/7
C	7	5	1	C	1/3	7	1
<u>Especialista</u> <u>04</u>	A	B	C	<u>Especialista</u> <u>11</u>	A	B	C
A	1	3	3	A	1	1	1
B	1/3	1	1	B	1	1	1
C	1/3	1	1	C	1	1	1
<u>Especialista</u> <u>05</u>	A	B	C	<u>Especialista</u> <u>12</u>	A	B	C
A	1	1	1/3	A	1	1	1
B	1	1	1/3	B	1	1	1
C	3	3	1	C	1	1	1
<u>Especialista</u> <u>06</u>	A	B	C	<u>Especialista</u> <u>13</u>	A	B	C
A	1	5	1	A	1	3	1
B	1/5	1	1/5	B	1/3	1	1/3
C	1	5	1	C	1	3	1
<u>Especialista</u> <u>07</u>	A	B	C	<u>Especialista</u> <u>14</u>	A	B	C
A	1	1/7	3	A	1	1	1
B	7	1	5	B	1	1	1
C	1/3	1/5	1	C	1	1	1

9.5.Respostas dos especialistas para o Grupo Específico

Tabela 28: Julgamentos realizados pelos especialistas para as atividades de gestão de resíduos sólidos do Grupo Secundário: (A) Formação profissional adequada; (B) Programas de capacitação, especialização, pós-graduação, entre outros, na área de RSU; (C) Responsabilidade definida dentro do organograma administrativo; (D) Plano Municipal de Gestão e Legislação municipal específica para RSU; (E) Organização dos planos de ações (metas, cronograma); (F) Planos, programas, projetos para melhora da gestão de RSU; (G) Coleta Seletiva; (H) Triagem e processamento para o reaproveitamento de RSU; e (I) Licença Ambiental do Aterro Sanitário

Especialista 01	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	9	5	7	7	7	5	5	1
B	1/9	1	7	7	7	7	7	7	1
C	1/5	1/7	1	1/3	9	9	1/5	1/5	1/5
D	1/7	1/7	3	1	1	1	1	1	1
E	1/7	1/7	1/9	1	1	1	1	1	1
F	1/7	1/7	1/9	1	1	1	1	1	1
G	1/5	1/7	5	1	1	1	1	9	9
H	1/5	1/7	5	1	1	1	1/9	1	1
I	1	1	5	1	1	1	1/9	1	1
Especialista 02	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	1/3	1/7	7	1/3	5	1/3	1/3	1
B	3	1	1/3	7	1	3	1/5	1/5	1/3
C	7	3	1	7	1	5	3	3	1
D	1/7	1/7	1/7	1	1/7	1/3	1/9	1/9	1/7
E	3	1	1	7	1	7	1/3	1/3	1
F	1/5	1/3	1/5	3	1/7	1	1/7	1/7	1/5
G	3	5	1/3	9	3	7	1	1	3
H	3	5	1/3	9	3	7	1	1	3
I	1	3	1	7	1	5	1/3	1/3	1
Especialista 03	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	5	5	1	3	1/3	5	5	3
B	1/5	1	3	1/5	1/3	1/5	5	5	3
C	1/5	1/3	1	1/5	1	1/5	1	1	3
D	1	5	5	1	3	1	7	7	7
E	1/3	3	1	1/3	1	1/5	3	3	3
F	3	5	5	1	5	1	7	7	7
G	1/5	1/5	1	1/7	1/3	1/7	1	1	1
H	1/5	1/5	1	1/7	1/3	1/7	1	1	1
I	1/3	1/3	1/3	1/7	1/3	1/7	1	1	1
Especialista 04	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	1/3	1/7	1	1/3	1/3	1/7	1/7	1/9
B	3	1	1	1/3	1/3	1/5	1/7	1/7	1/9
C	7	1	1	1	1/3	1/3	1/7	1/7	1/9
D	1	3	1	1	1	1/3	1/5	1/5	1/7
E	3	3	3	1	1	1	1/5	1/5	1/7

<u>Especialista 04</u>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
F	3	5	3	3	1	1	1/7	1/7	1/7
G	7	7	7	5	5	7	1	1	1/3
H	7	7	7	5	5	7	1	1	1/5
I	9	9	9	7	7	7	3	5	1
<u>Especialista 05</u>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	1/5	1	1/3	1/5	1/5	1/7	1/7	1/9
B	5	1	3	1/3	1/3	3	1/7	1/7	1/9
C	1	1/3	1	1/5	1/5	1/3	1/7	1/7	1/9
D	3	3	5	1	5	3	1	1	1/9
E	5	3	5	1/5	1	1	1/7	1/7	1/9
F	5	1/3	3	1/3	1	1	1/7	1/7	1/9
G	7	7	7	1	7	7	1	1	1/9
H	7	7	7	1	7	7	1	1	1/9
I	9	9	9	9	9	9	9	9	1
<u>Especialista 06</u>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	1	3	5	1	3	5	3	7
B	1	1	1/3	1	1/5	1/3	1/7	1/3	5
C	1/3	3	1	5	3	3	3	5	7
D	1/5	1	1/5	1	1/3	3	3	1/3	3
E	1	5	1/3	3	1	3	1	3	5
F	1/3	3	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1/5	1
G	1/5	7	1/3	1/3	1	3	1	1/3	3
H	1/3	3	1/5	3	1/3	5	3	1	7
I	1/7	1/5	1/7	1/3	1/5	1	1/3	1/7	1
<u>Especialista 07</u>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	1	1/5	3	3	1/5	5	5	1/3
B	1	1	5	1/3	1/3	1/3	7	7	3
C	5	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/7
D	1/3	3	5	1	1	1	3	1/5	1/9
E	1/3	3	5	1	1	1/7	3	3	5
F	5	3	5	1	7	1	1	1	1/3
G	1/5	1/7	5	1/3	1/3	1	1	1	1
H	1/5	1/7	5	5	1/3	1	1	1	1/3
I	3	1/3	7	9	1/5	3	1	3	1
<u>Especialista 08</u>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	3	5	3	5	5	7	5	3
B	1/3	1	7	3	5	5	5	3	3
C	1/52	1/7	1	1/7	1/5	1/3	1	1/3	1
D	1/3	1/3	7	1	5	3	5	3	7
E	1/5	1/5	5	1/5	1	1/5	5	3	3
F	1/5	1/5	3	1/3	5	1	5	3	7
G	1/7	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1	1/5	5
H	1/5	1/3	3	1/3	1/3	1/3	5	1	7
I	1/3	1/3	1	1/7	1/3	1/7	1/5	1/7	1

Especialista 09	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	5	5	1	1	1	1/3	1/3	1
B	1/5	1	1	3	3	3	3	3	5
C	1/5	1	1	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1/5
D	1	1/3	3	1	1	1/3	1/5	1/5	1
E	1	1/3	3	1	1	5	5	5	1
F	1	1/3	5	3	1/5	1	1	1	1
G	3	1/3	5	5	1/5	1	1	1	1
H	3	1/3	5	5	1/5	1	1	1	3
I	1	1/5	5	1	1	1	1	1/3	1
Especialista 10	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	7	1	1	3	3	3	3	1
B	1/7	1	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/5	1/7
C	1	5	1	5	7	7	1	1	1
D	1	1	1/5	1	5	1	5	5	1/5
E	1/3	5	1/7	1/5	1	1/5	1	1	1/7
F	1/3	5	1/7	1	5	1	5	5	1/7
G	1/3	5	1	1/5	1	1/5	1	1	1/7
H	1/3	5	1	1/5	1	1/5	1	1	1/7
I	1	7	1	5	7	7	7	7	1
Especialista 11	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	1	5	1	1	1	3	5	5
B	1	1	3	1	3	1	3	3	5
C	1/5	1/3	1	1/5	1/3	1/5	1/3	1/3	1/5
D	1	1	5	1	1	1	5	5	5
E	1	1/3	3	1	1	1	3	3	3
F	1	1	5	1	1	1	3	3	3
G	1/3	1/3	3	1/5	1/3	1/3	1	1	3
H	1/5	1/3	3	1/5	1/3	1/3	1	1	1/3
I	1/5	1/5	5	1/5	1/3	1/3	1/3	3	1
Especialista 12	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	3	5	3	3	1	5	3	3
B	1/3	1	1/3	1	3	1	5	5	5
C	1/5	3	1	1/3	1/3	1/3	3	3	3
D	1/3	1	3	1	3	3	5	5	5
E	1/3	1/3	3	1/3	1	1/3	3	3	3
F	1	1	3	1/3	3	1	1/3	1/3	1/3
G	1/5	1/5	1/3	1/5	1/3	3	1	1	1
H	1/3	1/5	1/3	1/5	1/3	3	1	1	1/3
I	1/3	1/5	1/3	1/5	1/3	3	1	3	1
Especialista 13	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	3	3	1	1	1	1	1	1/5
B	1/3	1	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1/5
C	1/3	3	1	1	1	1/3	1	1	1/5
D	1	3	1	1	1	3	1	1	1/3
E	1	3	1	1	1	3	1	1	1/3

<u>Especialista 13</u>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
F	1	1	3	1/3	1/3	1	1	1	1/3
G	1	1	1	1	1	1	1	1	1/3
H	1	1	1	1	1	1	1	1	1/3
I	5	5	5	3	3	3	3	3	1
<u>Especialista 14</u>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1	1/5	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1
B	5	1	1	1	1	1/3	1/5	1/5	1
C	3	1	1	1	1	1	1/3	1/3	3
D	3	1	1	1	1	1	1	1/3	1
E	3	1	1	1	1	1	1/3	1/3	1
F	5	3	1	1	1	1	1/3	1/3	1
G	5	5	3	1	3	3	1	1	1/3
H	5	5	3	3	3	3	1	1	1/3
I	1	1	1/3	1	1	1	3	3	1