UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES

RENATO LEANDRO TAGUCHI

**Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares com uso do *Balanced
Scorecard***

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Sonia Valle Walter Borges de Oliveira

RIBEIRÃO PRETO
2010

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitora da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Sigismundo Bialoskorski Neto
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Marcos Fava Neves
Chefe do Departamento de Administração

RENATO LEANDRO TAGUCHI

Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares com uso do *Balanced Scorecard*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção ao título de Mestre em Ciências.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Sonia Valle Walter Borges de Oliveira

RIBEIRÃO PRETO
2010

Taguchi, Renato Leandro

Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares com uso do *Balanced Scorecard*. Ribeirão Preto, 2010. 178 p. : il. : 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP – Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações.

Orientador: Oliveira, Sonia V. W. Borges de

1. Gestão de resíduos sólidos. 2. Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares. 3. *Balanced Scorecard*. 4. Sustentabilidade.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Renato Leandro Taguchi

Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares com uso do *Balanced Scorecard*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção ao título de Mestre em Ciências

Aprovada em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

À minha mãe Iolanda F. Yamada que sempre me incentivou e apoiou durante essa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha orientadora Prof^a. Dr^a Sonia Valle Walter Borges de Oliveira por suas experiências compartilhadas, por todo seu conhecimento passado, pelas contribuições feitas durante a pesquisa como também pela compreensão dos obstáculos por mim enfrentados.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da FEARP-USP, que contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos meus pais e familiares, pela confiança depositada em especial a minha prima Camila Y. Dantas, sempre presente nos momentos mais difíceis durante a pesquisa.

Aos amigos do mestrado, pelas boas lembranças das disciplinas e confraternizações em especial à minha parceira Talía Manceira Bonfante, pela sua amizade e companheirismo em todas as horas dentro e fora do mestrado.

Aos meus amigos do Grupo Tejofran, que sempre me apoiaram e em particular o coordenador Antonio Fernando Parreira Jr, que sempre incentivou os meus estudos, tendo possibilitado em grande parte a realização da pesquisa.

Às minhas amigas Silvia e Vanessa, pela amizade, carinho e pela motivação, para que pudesse continuar e chegar aos meus objetivos.

*"É melhor atirar-se à luta em busca de dias melhores, mesmo correndo
o risco de perder tudo, do que permanecer estático, como
os pobres de espírito, que não lutam, mas também
não vencem, que não conhecem a dor da derrota,
nem a glória de ressurgir dos escombros.*

*Esses pobres de espírito, ao final de sua jornada na Terra não agradecem
a Deus por terem vivido, mas desculpam-se perante Ele,
por terem apenas passado pela vida..."*

Bob Marley

RESUMO

TAGUCHI, Renato Leandro. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares com uso do *Balanced Scorecard***, 2010. 178 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

O aumento da população nos meios urbanos, juntamente com o modo de produção capitalista que incentiva o consumo, resultaram no aumento da produção de resíduos em todo o mundo, tornando-se mais um problema a ser administrado pelo município. A gestão integrada dos resíduos sólidos não é tarefa simples, pois envolve vários aspectos a serem gerenciados como políticas públicas, estrutura física, escassez de recursos e conhecimento sobre o assunto, além de capacidade técnica das operações envolvidas. Os impactos provenientes da disposição final inadequada dos resíduos sólidos, consequência da má gestão de resíduos sólidos, comprometem o meio ambiente, influenciam a qualidade de vida da população e aumentam os gastos das prefeituras com a remediação dos problemas, sendo que estes recursos poderiam ser alocados em outros setores mais necessitados. No Brasil, grande parte dos municípios com menos de 20.000 habitantes não conseguem destinar seus resíduos sólidos de maneira adequada, sendo eles os mais atingidos por esse problema. O objetivo principal desta pesquisa foi a de realizar uma proposta de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares, com uso da ferramenta de gestão *Balanced Scorecard* (BSC), elaborada a partir dos princípios e objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo. A pesquisa visou à sustentabilidade como foco e por isso foram considerados na construção dessa ferramenta aspectos relacionados às dimensões econômicas, ambientais, sociais, culturais e políticas. Para o desenvolvimento da proposta de BSC foram utilizados dados secundários – técnicos e acadêmicos, além de informações da legislação e regulação brasileira e paulista que serviram de base para a proposição de indicadores de sustentabilidade. O resultado foi a elaboração de uma estrutura de BSC genérica para auxílio na gestão pública deste setor. A ferramenta proposta pode ser aplicada a qualquer localidade, bastando adaptá-la às necessidades e às características locais. Verificou-se que para a máxima eficiência na gestão dos resíduos sólidos há necessidade de participação popular efetiva e vontade política dos governantes, pois o grande desafio do setor seria ainda fazer com que toda sociedade revisse o seu modo de consumo. Para que isso aconteça, ações governamentais de conscientização são de fundamental importância. A ferramenta proposta é de grande auxílio na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, pois consegue integrar aspectos de gestão e de gerenciamento das atividades deste setor. O uso da ferramenta tem como característica o alcance da sustentabilidade por meio da inserção das dimensões econômicas, ambientais e sociais nas quatro perspectivas do BSC. Além disso, a ferramenta proposta deve ser continuada entre governos, pois o BSC tem a característica de alcance de resultados em longo prazo. Pretendeu-se, com essa pesquisa, auxiliar os municípios em sua gestão de resíduos sólidos além de contribuir com a promoção da conscientização ambiental no meio acadêmico e da sociedade em geral.

Palavras-chave: Gestão Integrada de resíduos sólidos. Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares. *Balanced Scorecard*. Sustentabilidade.

ABSTRACT

TAGUCHI, Renato Leandro. **Integrated urban domestic solid waste management using the *Balanced Scorecard***, 2010. 178 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

The increase of the population in the cities due to some factors, resulted in the enlargement of the production of the garbage, becoming this in another sector to be managed by the municipal district. To make the management of solid waste is not easy question, therefore it involves some aspects to be managed as publish politics, physical structure, scarcity of resources, the lack of knowledge on the subject and capacity limited technique. The impacts from inadequate final disposition of the solid waste, consequence of reput management, impact the environment, act on the quality life of population and increase the expenses of the City Hall destining resources in the remediation of problems, in fact that these resources could be replaced in others weakness sectors. In Brazil the cities with less than 20.000 do not achieve the destination of these solid wastes on the right form. They have been reached by this problem in a large scale. The main objective of this research was to make a proposal for integrated management of municipal solid waste at home, using the management tool Balanced Scorecard (BSC), developed from the principles and objectives of State Policy for Solid Waste São Paulo. The research aimed to focus on sustainability and therefore was considered in developing this tool aspects of the economic, environmental, social, cultural and political. For the development of the proposed BSC secondary data were used - technical and academic, in addition to information legislation and regulation Brazil and Sao Paulo that formed the basis for the proposal of sustainability indicators. The result was the elaboration of a structure of BSC general to aid in the management of public sector. The proposed tool can be applied to any location, just adapt it to local needs and theirs characteristics. It was found that for maximum efficiency in the management of solid waste there is need a popular participation and effective political will of rulers, because the great challenge of the sector would also make the entire society revise its mode of consumption. For that to happen, government action awareness is essential. The proposed tool is a great help in Integrated Solid Waste, for it can integrate aspects of management and managing the activities of this sector. The use of the tool is characterized by achieving sustainability through the integration of economic, environmental and social in the four BSC perspectives. Moreover, the proposed tool should be continued between governments, because the BSC has the characteristic of achieving results in long term. It was intended, with this research, assist municipalities in their solid waste management in addition to contributing to the promotion of environmental awareness in academia and society in general.

Key words: Integrated Solid Waste Management. Domestic Urban Solid Waste. Balanced Scorecard. Sustainability

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação de Resíduos Sólidos NBR 10.004	38
Quadro 2 – Classificação de Resíduos Sólidos quanto a sua origem	39
Quadro 3 – Responsabilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos de acordo com a origem	40
Quadro 4 – Distritos com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo, por unidades de destinação final do lixo coletado, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais.....	43
Quadro 5 – Diferenças entre Gestão e Gerenciamento.....	44
Quadro 6 – Princípios de hierarquização na gestão dos resíduos sólidos divididos por países.....	52
Quadro 7 – Principais problemas relacionados à Gestão dos Resíduos Sólidos dentro das dimensões da sustentabilidade.....	61
Quadro 8 – Formas de execução de serviços na administração pública.....	78
Quadro 9 – Princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo	81
Quadro 10 – Índices utilizados no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares do Estado de São Paulo	84
Quadro 11 – Planejamento Estratégico abordagem segundo dimensões	89
Quadro 12 – As quatro perspectivas do <i>Balanced Scorecard</i>	92
Quadro 13 – Objetivos genéricos de um BSC para utilização na gestão pública divididos nas quatro perspectivas	98
Quadro 14 – Medidas genéricas de organizações privadas nas quatro perspectivas do BSC	100
Quadro 15 – Indicadores e questões-chaves para uso da gestão sustentável de resíduos sólidos	108
Quadro 16 – Indicadores utilizados na composição do IGR subdivididos por área temática.....	110
Quadro 17 – Indicadores de monitoramento para Programas de Saneamento Ambiental com ênfase nos aspectos sócio-ambientais.....	112
Quadro 18 – Esquema do desenvolvimento do BSC para o modelo.....	117
Quadro 19 – Objetivos relacionados aos resíduos sólidos da Agenda 21 Global	124
Quadro 20 – Objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo	125
Quadro 21 – Relação de objetivos propostos divididos por dimensões da sustentabilidade.....	127
Quadro 22 – Objetivos estratégicos utilizados para a composição do BSC para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	130
Quadro 23 – <i>Scorecard</i> final da Perspectiva do Cliente.....	134

Quadro 24 – <i>Scorecard</i> final da Perspectiva Financeira.....	135
Quadro 25 – <i>Scorecard</i> final da Perspectiva dos Processos Internos	136
Quadro 26 – <i>Scorecard</i> final da Perspectiva do Aprendizado e Crescimento	138

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Percentual de volume de lixo coletado, por destino final, segundo estratos populacionais dos municípios.....	30
Figura 2 – As três dimensões da Sustentabilidade “ <i>Triple Botton Line</i> ”	49
Figura 3 – Hierarquia de premissas para promover a sustentabilidade no caso da Gestão integrada de Resíduos Sólidos	51
Figura 4 – Mudança na hierarquia da estratégia aplicada a gestão dos resíduos sólidos através dos anos	51
Figura 5 – Premissas para Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos.....	53
Figura 6 – Operações e atividades envolvidas na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos	75
Figura 7 – Operações recomendadas para os resíduos sólidos.....	76
Figura 8 – Gestão Estratégica nas 4 Perspectivas.....	93
Figura 9 – Mapa estratégico de um <i>Balanced Scorecard</i>	94
Figura 10 – Etapas do Planejamento com o <i>Balanced Scorerercard</i> - processo contínuo	95
Figura 11 – Mapas estratégicos e suas diferenças quanto à natureza privada e pública	96
Figura 12 – Integração das perspectivas do BSC para gestão pública	97
Figura 13 – Mapa estratégico com objetivos genéricos e estratégicos em uma organização pública	99
Figura 14 – <i>Balanced Scorecard</i> de uma organização pública municipal	101
Figura 15 – Fluxograma das etapas da pesquisa.....	120
Figura 16 – Mapa Estratégico de causa-efeito para aplicação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Domiciliares	131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índices utilizados no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares do Estado de São Paulo	84
Tabela 2 – Evolução do Índice de qualidade de aterro de Resíduos IQR ponderado pela geração do estado, 1999-2008	85
Tabela 3 – Evolução do enquadramento de IQR de no Estado de São Paulo, quanto aos municípios.	85
Tabela 4 – Faixas de classificação para o Índice de Gestão de Resíduos	86
Tabela 5 – Índice de Gestão de Resíduos Sólidos - Média do Estado.....	86
Tabela 6 – Distribuição adequada de indicadores no <i>Balanced Scorecard</i>	117

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas e Técnicas
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BSC - *Balanced Scorecard*
CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem
Cetesb - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
FECOP - Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição
FEHIDRO - Fundo Estadual de Recurso Hídricos
FUNASA - Fundação Nacional da Saúde
IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGR - Índice de Gestão de Resíduos Sólidos
INSS - Instituto Nacional do Seguro Social
IQC – Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem
IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
IQR em valas - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU - Organização das Nações Unidas
PAC - Plano de Aceleração do Crescimento
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico
REEE - Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos
REP - Responsabilidade Estendida aos Produtores
ROI - Retorno sobre investimento
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
SNIS - Sistema Nacional de Informações em Saneamento
UNEP - Nações Unidas para Proteção do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
1.1 Justificativa	28
1.2 Problemas e Objetivos do Estudo	34
2 REVISÃO TEÓRICA	37
2.1 Resíduos Sólidos: Definição e Classificação	37
2.1.1 <i>A problemática dos resíduos sólidos</i>	41
2.2 Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos	43
2.2.1 <i>Gestão Integrada de Resíduos Sólidos</i>	45
2.2.2 <i>Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como instrumento de Sustentabilidade</i> ..	47
2.2.2.1 Aspectos Econômicos da Gestão de Resíduos Sólidos	53
2.2.2.2 Aspectos Ambientais da Gestão de Resíduos Sólidos	56
2.2.2.3 Aspectos Sociais da Gestão de Resíduos Sólidos	57
2.2.2.4 Aspectos Culturais da Gestão de Resíduos Sólidos	59
2.2.2.5 Aspectos Políticos/Institucionais da Gestão de Resíduos Sólidos	59
2.2.3 <i>Alternativas de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos</i>	62
2.2.3.1 Reciclagem e Coleta Seletiva	63
2.2.3.2 Usina de Triagem e Compostagem de resíduos sólidos domiciliares	66
2.2.3.3 Incineração	69
2.2.3.4 Disposição final de Resíduos Sólidos: Aterros Sanitários	72
2.2.4 <i>Operações envolvidas na Gestão dos Resíduos Sólidos</i>	75
2.2.5 <i>Formas de execução da gestão dos resíduos sólidos nos municípios</i>	76
2.3 Instrumentos legais e políticas aplicadas à Gestão de Resíduos Sólidos	79
2.4 Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo	84
2.5 Planejamento da Gestão dos Resíduos Sólidos	87
2.6 Planejamento Estratégico em organizações públicas	88
2.7 O <i>Balanced Scorecard</i> (BSC)	90
2.7.1 <i>Medidas e Indicadores de Desempenho e Sustentabilidade do BSC</i>	101
2.7.2 <i>Indicadores de Sustentabilidade aplicados à Gestão de Resíduos Sólidos</i>	107
3 METODOLOGIA	115
3.1 Coleta de Dados	115
3.2 Análises de dados e desenvolvimento do modelo	116
3.3 Etapas do Trabalho	118
3.4 Fluxograma das etapas da pesquisa	120

4 ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE BSC	121
4.1 Definindo a Missão	121
4.2 Definindo os Objetivos e elaborando o Mapa Estratégico	122
4.3 Definindo os Indicadores de Desempenho e Sustentabilidade.....	131
4.4 Construindo os <i>Scorecard</i>	133
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
REFERÊNCIAS	146
ANEXOS.....	156

1 INTRODUÇÃO

A crise ambiental pode ser resultado de basicamente três fatores: crescimento populacional, demanda de energia e materiais e geração de resíduos. A poluição gerada está intimamente ligada a esses fatores, já que praticamente todo processo gera resíduos e consome energia em razão da transformação de bens para o consumo das populações (BRAGA et al., 2007).

A população urbana aumentou nas últimas décadas e estima-se que mais da metade da população do planeta esteja morando no meio urbano. No Brasil, também grande parte da população é urbana. A população mundial cresceu de 2,5 bilhões em 1950 para 6,2 bilhões no ano de 2002 (U.S. CENSUS BUREAU¹, 2004 apud BRAGA et al., 2007) criando vários problemas de ordem econômica, social e ambiental.

Além disso, o lixo, que é comumente chamado no meio acadêmico de resíduo sólido, trouxe mais um problema para as administrações municipais, sendo elas as responsáveis por gerir e gerenciar os aspectos operacionais, desde coleta, transporte, destinação final etc.

Conforme Fritsch² (2000 apud LOPES, 2003), a geração do lixo é inerente a qualquer atividade do ser humano e segundo Grippi (2006) e Jardim (2010), cada pessoa gera em média 500 g de lixo por dia. Dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS, 2009) mostram que 31,1% dos municípios destinam seus resíduos nos vazadouros, 31,8% em aterros controlados e 37,1% destinam seu lixo nos aterros sanitários.

Dos 5.507 municípios brasileiros existentes em 2000, 4.026, eram formadas por população até 20.000 habitantes, ou seja, 73,1% do total, e nestes municípios 68,5% dos resíduos gerados eram destinados inadequadamente em vazadouros. Só não é tão grave a situação porque esses municípios representavam 12,8% da coleta de resíduos sólidos do total brasileiro (IBGE, 2000).

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2008), em 2007 se coletava no Brasil um total de 140.911 toneladas de resíduos sólidos por dia, totalizando anualmente 51,5 milhões de toneladas. Cerca de 10 milhões de toneladas geradas em cidades deixavam de ser coletadas tendo um destino absolutamente incerto e provavelmente inadequado.

¹ U.S. CENSUS BUREAU. **World Population Profile**: 2004.

² FRITSCH, I. E. **Resíduos Sólidos e seus aspectos legais, doutrinários e jurisprudenciais**. Porto Alegre, EU/Secretaria Municipal da Cultura. 2000.

Porém, somente a destinação final adequada não pressupõe uma gestão eficaz e eficiente de resíduos sólidos. Deve-se investir em estratégias que minimizem a redução na fonte e incentivem a reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos. Nesse sentido, a gestão dos resíduos sólidos surge como mais um dos aspectos a ser tratado pelos gestores públicos e pela sociedade em geral.

A não existência de uma política nacional de resíduos sólidos pode agravar a situação do problema da destinação final dos resíduos sólidos. O Projeto de Lei 1991/07, recebeu sanção presidencial em 02 de agosto de 2010, porém ainda tem o prazo de 90 dias para ser regularizado. Essa lei é importante para o país, pois impõe a obrigatoriedade por parte dos municípios a elaborarem um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do qual sem ele as prefeituras não conseguirão boa parte de recursos do Governo Federal para sua implementação.

De acordo com Grippi (2006) a gestão dos resíduos sólidos é de competência municipal, por serem gerados no território do município, e cabe à prefeitura dar a destinação final, ambientalmente adequada, sendo um assunto que deve ser priorizado na pauta de decisões da gestão municipal.

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001), as instituições municipais são responsáveis por seus resíduos sólidos urbanos e o Artigo nº 23 nos incisos VI e IX da Constituição Federal Brasileira de 1988 discursa sobre esse mesmo assunto onde diz que “é de competência da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição e promover programas de construção de moradia e saneamento básico” (BRASIL, 1988).

A falta de estrutura do órgão público em fiscalizar e oferecer gestão destes resíduos, aliada à ausência de consciência ecológica por parte dos seus geradores, podem ser determinantes nos impactos, sendo despejados nos aterros sanitários e vazadouros, em rios e terrenos baldios.

O termo “gestão integrada de resíduos sólidos” tornou-se mundial devido a vários fatores e seu significado continua ambíguo, sendo adotado conforme as conveniências dos utilizadores. Pode-se citar como exemplos de utilizadores do termo os pesquisadores, prefeituras, administradores etc. (BERTOLINI³, 1998 apud NUNESMAIA, 2002). Para o IBAM (2001) o termo “integrado” se refere tanto para as ações operacionais, normativas,

³ BERTOLINI, Gérard. **Vers um nouveau concept de gestion intégrée des déchets?** Madrid: Forum Du Club Européen des Déchets, 1998.

financeiras e planejamento tendo a visão de que as áreas se encontram interligadas, comprometidas entre si.

Além de envolver vários setores administrativos da gestão pública, a gestão dos resíduos tem como objetivo final desenvolver maneiras de ser eficaz e eficiente atingindo a sustentabilidade por meio do princípio de menor geração e maior aproveitamento de energia, com o menor uso do espaço (MCDOUGALL et al., 1998).

Condizendo com a afirmação citada anteriormente, Demajorovic (1996) ressalta que os modelos de gestão foram evoluindo com o passar dos anos, desde que a causa ambiental tornou-se uma preocupação e cita que a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 1975 publicou as prioridades para a gestão dos resíduos sólidos, que são:

- Redução da quantidade de resíduos;
- Reciclagem do material;
- Incineração e reaproveitamento da energia resultante; e
- Disposição dos resíduos em aterros sanitários.

A construção de indicadores para a medição de desempenho das diversas áreas envolvidas constitui importante tarefa do gestor público que de posse de tais informações possa tomar decisões em nível estratégico e com isso tenha êxito na gestão eficiente dos resíduos sólidos domiciliares.

Para tentar auxiliar os gestores públicos na gestão dos resíduos sólidos, este trabalho se baseou na elaboração de uma proposta de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos com auxílio da ferramenta *Balanced Scorecard* (BSC).

O BSC possui uma estrutura de indicadores que proporciona aos gestores uma rápida visão de toda organização e também auxilia na implementação, acompanhamento e avaliação da estratégia organizacional, utilizando indicadores financeiros e não financeiros (KAPLAN; NORTON, 2004).

O BSC funciona como uma ferramenta de avaliação de desempenho da estratégia, e por utilizar indicadores não-financeiros, o administrador pode medir outros aspectos no desenvolvimento da estratégia que não apenas o de resultados financeiros. De posse dessas informações, o administrador pode tomar decisões mais consistentes e mais precisas para o planejamento de novas ações.

O foco da presente pesquisa está nos resíduos sólidos urbanos Classe II especificamente os domiciliares, seguindo como conceito a classificação NBR 10004 da

Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT, 2004) que define os resíduos sólidos em Classe II, sendo os A – Não Inertes e B – Inertes, sendo eles: domiciliares, comerciais, públicos (varrição e podas) e da construção e demolição.

Para limitar o escopo do trabalho, construiu-se a proposta de gestão integrada de resíduos sólidos com base principal nos objetivos da legislação existente de resíduos sólidos do Estado de São Paulo.

A sustentabilidade também foi foco da presente pesquisa, já que essa temática envolve as questões ambientais como: a preservação e conservação do ambiente em razão da disposição inadequada dos mesmos; questões sociais, que tentam proteger a população dos males causados pela gestão inadequada dos resíduos sólidos e preocupação com a qualidade de vida das pessoas; e questões econômicas, das quais uma das dificuldades é não ultrapassar o orçamento e assegurar a máxima eficiência na gestão dos resíduos sólidos.

Sendo assim, a presente pesquisa pretendeu investigar as características, as dificuldades mais comuns dos municípios e das organizações públicas gestoras relacionadas à gestão dos resíduos sólidos urbanos e propor um modelo de gestão integrada com o uso da ferramenta *Balanced Scorecard* para utilização na gestão municipal, especialmente aqueles com até 20.000 habitantes, onde a gestão é mais precária, possibilitando aos gestores municipais o acompanhamento, avaliação e tomada de decisão em relação à gestão integrada de resíduos sólidos.

1.1 Justificativa

A má gestão dos resíduos sólidos acarreta vários problemas à saúde pública em razão da destinação inadequada em arroios, rios, terrenos baldios, formando locais propícios para atração de vetores. Favorece também a proliferação de ratos, aves (urubus e garças), suínos, cães e gatos, além de doenças relacionadas à presença destes animais (DEUS; DE LUCA; CLARKE, 2004).

A problemática dos resíduos sólidos, a partir do ponto de vista social, seria a criação de uma categoria de pessoas marginalizadas que retiram seu sustento das ruas ou lixões. Nesses locais coletam papéis, metais e outros materiais recicláveis. A coleta seletiva como um dos pontos estratégicos pode ser realizada com objetivo de gerar renda a essas pessoas, tirando-os da informalidade (SCHENINI et al., 2004).

Os problemas sociais e ambientais advindos da gestão inadequada dos resíduos sólidos são mais notados em âmbito regional, pois nesses problemas são aplicadas as ações diretas da administração pública, e impõem a adoção de estratégias, em conjunto com outros setores da sociedade, com a finalidade de atenuar os efeitos do desenvolvimento insustentável (SCHENINI et al., 2004).

Os resíduos sólidos foram evoluindo e mudaram sua composição nos últimos 20 anos. Atualmente pode-se encontrar no lixo doméstico objetos advindos da evolução tecnológica, tais como pilhas, baterias, resíduos tecnológicos como brinquedos eletrônicos, disquetes, Cd's, Dvd's, lâmpadas fluorescentes, celulares, rádios, relógios, eletrodomésticos e equipamentos gerais descartados de microinformática (JACOBI; BESEN, 2006).

Os resíduos citados no parágrafo anterior fazem parte dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) e muitos provocam impactos sociais, econômicos e ambientais e o seu não reaproveitamento representa recursos naturais não renováveis desperdiçados. Além disso, quando são destinados em aterros, aumentam o volume total da massa de resíduos de uma localidade, diminuindo a capacidade do aterro e reduzindo sua vida útil (JACOBI; BESEN, 2006).

Nesse caso, a gestão de resíduos sólidos também deve acompanhar a evolução, dispondo de alternativas de gestão e gerenciamento e o Estado deve criar programas incentivando a prevenção de resíduos, como um dos aspectos mais importantes na elaboração do projeto de um produto ou serviço.

Conforme já mencionado na parte introdutória, no ano de 2000, quando foi feita a Pesquisa Nacional de Saneamento, descobriu-se que dos municípios brasileiros existentes na época, 73,1% eram formados por população de até 20.000 habitantes. E destes municípios 68,5% dos resíduos gerados eram destinados inadequadamente em vazadouros (IBGE, 2000).

Destes municípios com até 20.000 habitantes, em comparação com municípios de outras faixas populacionais maiores, observa-se que quanto maior for a população maior é a tendência de a destinação final ser adequada. Tal fato pode ser observado na figura 1. A situação só não chega a ser mais preocupante porque esses municípios representavam 12,8% da coleta de resíduos sólidos do total brasileiro (IBGE, 2000).

Encontrar novas soluções e alternativas é um desafio da atual sociedade podendo ser de grande importância para a gestão dos resíduos sólidos e, conseqüentemente, para a sustentabilidade. Essa gestão deve considerar não somente a destinação final dos resíduos sólidos, mas também a redução dos mesmos. Ao mesmo tempo deve-se levar em consideração a criação de oportunidades de gerar recursos para a continuidade de todo o sistema.

Fonte: IBGE (2000)

Figura 1 – Percentual de volume de lixo coletado, por destino final, segundo estratos populacionais dos municípios

Uma forma de gerar recursos seria por meio da coleta e aproveitamento do gás metano proveniente da decomposição da matéria orgânica. Em 2008 foi publicada uma pesquisa realizada em 2006 pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), na qual estimou-se que apenas 8,4% das cidades aproveitam o gás metano, percentual que poderia ser bem maior (SNIS, 2008).

Toda a problemática envolvida na má gestão do lixo, afeta diretamente a gestão pública que precisa aumentar seu orçamento para sanar e remediar os problemas causados pelos resíduos sólidos, gerando gastos com saúde pública; gastos com aterros particulares, devido ao esgotamento precoce do aterro público; necessidade de outra infra-estrutura etc.

A cobrança de uma taxa específica pode ser um fator relevante na gestão dos resíduos sólidos, já que a maioria dos 4.026 municípios com até 20.000 habitantes em 2000 não cobravam nenhum tipo de taxa. Há uma inversão desses dados para os municípios acima de 50.000 habitantes, pois na maioria deles existe uma taxa para o gerenciamento dos

resíduos. Já os municípios acima de 100.000 habitantes, todos possuem uma taxa específica para a limpeza urbana, independente da região onde se localizam (IBGE, 2000).

De acordo Jacobi e Besen (2006) mais de 50% dos municípios brasileiros não cobram por esses serviços públicos e quando cobram, os valores arrecadados são insuficientes para a cobertura das despesas e custos das operações de limpeza urbana.

Além disso, a coleta seletiva no Brasil é praticada em 72,3% dos municípios, porém não se tem informações sobre a abrangência dessa coleta seletiva em cada município, podendo ocorrer em apenas uma parte da cidade, como também em parte significativa do município (SNIS, 2008). O investimento em educação ambiental em setores estratégicos poderia ajudar os programas a médio e longo prazo.

Outra alternativa que poderia ser considerada e utilizada pelas prefeituras, bem como pelas concessionárias que realizam o serviço de coleta de lixo, seria o reaproveitamento da matéria orgânica para a processo de compostagem para ser usada como adubo no solo que está presente em mais de 50% do lixo coletado e que são dispostos nos aterros (BESEN⁴, 2006 apud JACOBI; BESEN, 2006).

De acordo com o SNIS (2006), a baixa eficiência na gestão dos resíduos sólidos urbanos se deve, em geral, à deficiência do próprio sistema de gestão, sendo os principais fatores que contribuem para isso:

- A ausência de instrumentos básicos de apoio à gestão, sendo um reflexo da fraqueza dos próprios órgãos de gestão do saneamento básico que, na maior parte dos municípios, são preenchidos por pessoas que desempenham simultaneamente uma multiplicidade de tarefas e/ou por pessoas sem formação profissional qualificada;
- Ausência de Organograma e de Plano Funcional;
- Obsolescência e/ou não adequação das estruturas e equipamentos;

Sendo assim, os estudos sobre modelos de gestão podem contribuir para um melhor planejamento da gestão dos resíduos e, com informações levantadas e resultados obtidos, se cria um instrumento de consulta e conseqüentemente apoio às tomadas de decisão dos administradores públicos (BEIGL et al., 2008).

⁴ BESEN, G. R. **Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores da Região Metropolitana de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2006.

Além disso, pode-se também alcançar a conscientização do papel de consumidor como gerador de lixo, na tentativa de melhorar suas atitudes de consumo, já que é ele quem remunera o sistema de administração pública (IBAM, 2001).

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é considerada um serviço público, proporcionando aos cidadãos um sistema de escoamento de maneira ambientalmente e economicamente correta (BEIGL et al., 2008). Portanto, competem à administração pública as atividades ligadas ao planejamento, organização, controle e fiscalização administrativa, racionalização e produtividade (SCHENINI et al., 2004).

Recentemente, no Brasil, foi sancionado pelo Presidente da República, em 2 de agosto de 2010, o Projeto de Lei nº 1991/07, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ela é o marco regulatório das atividades relacionadas à gestão dos resíduos em toda sua complexidade de gerenciamento. Porém, ainda é preciso aprovação final para ser válido, o que pode ocorrer no prazo de 90 dias, a partir da data da sanção presidencial.

Em contrapartida, desde 2007 foi aprovada a Lei nº 11.445/07 que define a Política Nacional de Saneamento Básico, e em algumas de suas diretrizes destaca a questão dos resíduos sólidos. O Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) está alinhado com as premissas desta lei, pois o Governo Federal prevê recursos para investimentos para o fomento da gestão integrada de resíduos sólidos, dando apoio e promovendo implantação de aterros sanitários e o fim dos “lixões”, incentivando a coleta seletiva e inclusão social de catadores. (ROMANI; SEGALA, 2007).

No que diz respeito à legislação específica, o estado de São Paulo já deu um avanço considerado para regular as práticas da gestão de resíduos sólidos. Desde 2006 foi aprovada a Lei nº 12.300/2006 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (SÃO PAULO, 2006). Esta lei define princípios para a gestão integrada de resíduos sólidos, ao mesmo tempo em que estipula, de maneira geral, os objetivos a seguir: a prevenção e o controle da poluição, a proteção e a recuperação da qualidade do meio ambiente, a promoção da saúde pública e o uso adequado dos recursos ambientais.

No ano de 2009, o panorama dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo mostrou a disposição final com situação adequada e, de acordo com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2010), das 645 cidades no Estado, apenas sete cidades ainda destinam seus resíduos sólidos domiciliares de maneira inadequada.

Porém não se pode afirmar que esse alto índice de municípios destinando adequadamente é consequência de um instrumento regulatório como é o caso da Lei nº 12.300/2006 (SÃO PAULO, 2006). Mas somente a destinação adequada dos resíduos sólidos

não indica eficiência da gestão de resíduos sólidos domiciliares e da sustentabilidade, já que há outros aspectos relacionados à gestão dos resíduos sólidos dentro das dimensões econômicas, sociais e ambientais.

Sendo assim, cabe à prefeitura de cada cidade planejar a gestão dos resíduos sólidos, construindo e cumprindo metas, objetivos e indicadores de desempenho. Para que o planejamento tenha êxito é necessário o conhecimento dessas informações gerenciais por parte da organização pública em todos os níveis de atividade.

O exercício do planejamento em municípios pode corrigir distorções administrativas, facilitar a gestão municipal, alterar condições indesejáveis para a comunidade local, sanar erros institucionais e assegurar a viabilização de propostas estratégicas, objetivos a serem atingidos e ações a serem trabalhadas (ANDRADE et al., 2005).

Uma das conseqüências da falta de acompanhamento de resultados da gestão dos resíduos sólidos por parte dos gestores públicos é o direcionamento errôneo de recursos. Neste caso, podem surgir locais que ficam desprovidos dos serviços de limpeza por um maior tempo ocasionando uma baixa eficiência na gestão (IBGE, 2000).

Quando as organizações exercem suas atividades, consomem recursos financeiros, ambientais e sociais. Para que o empreendimento seja sustentável, o retorno sobre investimento (ROI) deve ser positivo em três resultados: econômico, ambiental e social, alcançando o “Tríplice Resultado” conceituado por John Elkington, (especialista em sustentabilidade), que sugere que as empresas não avaliem apenas os desempenhos financeiros, como também os impactos na economia, no meio ambiente e sobre a sociedade (SAVITZ, 2007).

O sistema gerencial *Balanced Scorecard* poderia ser usado para auxiliar na gestão dos resíduos sólidos, pois, de acordo com Kaplan e Norton (1997) o BSC é um mapa estratégico de informações, no qual é possível mensurar os desempenhos quantitativos e não quantitativos e acompanhar as metas e os objetivos do planejamento estratégico. Sua dinâmica na visualização das informações traz agilidade e destaca os desequilíbrios, permitindo uma rápida tomada de decisão do administrador, a fim de redirecionar recursos e ações para os setores fragilizados.

O BSC pode auxiliar os tomadores de decisão na administração dos municípios e tornar-se mais um instrumento de gestão pública e de resíduos sólidos, levando em consideração a gestão otimizada dos recursos ambientais e financeiros disponíveis.

Adotar a sustentabilidade como princípio de gestão pode ser uma alternativa eficiente uma vez que um modelo ambientalmente correto pode gerar economia de recursos e melhorar

o aspecto social, além de gerar empregos e renda para a comunidade envolvida. A própria Lei nº 12.300/2006 da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo em seu artigo 2º diz que a gestão dos resíduos sólidos deve “... levar em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública” (SÃO PAULO, 2006).

Portanto, o presente estudo poderia auxiliar os gestores municipais a desenvolver um plano estratégico de gestão de resíduos sólidos que seja financeiramente viável, ecologicamente correto e socialmente justo, visando ao desenvolvimento sustentável.

1.2 Problemas e Objetivos do Estudo

Apesar da boa eficiência da destinação final de resíduos sólidos no estado de São Paulo, a avaliação da gestão dos resíduos sólidos domiciliares está em condições abaixo do satisfatório, sendo assim, como é possível fazer com que a gestão dos resíduos sólidos domiciliares se torne eficiente do ponto de vista administrativo, sem perder o foco na sustentabilidade?

O objetivo principal da presente pesquisa é a elaboração de uma estrutura de *Balanced Scorecard* com medidas genéricas como proposta para utilização na gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares, com base nos princípios e objetivos da atual Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, com foco na sustentabilidade.

O estudo tem como objetivos específicos:

- Relacionar as principais características dos resíduos sólidos urbanos Classes II A e II B;
- Estudar conceitos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e sua relação com a sustentabilidade;
- Identificar políticas, programas e legislações específicas pertinente à gestão desses resíduos em nível federal e no Estado São Paulo;
- Estudar alternativas de gerenciamento, incluindo o tratamento e disposição final desses resíduos;

- Identificar formas sustentáveis de gerenciar esses resíduos, em pelo menos quatro âmbitos: ambientalmente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito;
- Adequar as ferramentas do *Balanced Scorecard* para a gestão desses resíduos, com base nas quatro perspectivas: financeira, dos processos internos, dos clientes e do aprendizado e crescimento;
- Identificar os indicadores mais adequados para as quatro perspectivas;
- Construir uma estrutura de *Balanced Scorecard* com indicadores genéricos para utilização na gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares.

2 REVISÃO TEÓRICA

A seguir são apresentados os conceitos e diversos aspectos sobre resíduos sólidos, sua gestão e gerenciamento, sustentabilidade, sobre indicadores, o *Balanced Scorecard* e outros tópicos pertinentes a esta pesquisa. É apresentado, também, um levantamento sobre a legislação e normas relacionadas aos resíduos sólidos.

2.1 Resíduos Sólidos: Definição e Classificação

O termo “resíduos sólidos” é mais utilizado no meio acadêmico e em áreas técnicas em substituição a palavra “lixo”. O lixo, segundo Jardim (2010), são os restos das atividades humanas, considerados como inservíveis, indesejáveis e descartáveis. Ou seja, aquilo que já não tem mais utilidade para aquela finalidade com que foi desenvolvido. Geralmente se apresentam sob o estado sólido, semi-sólido ou semi-líquido.

De acordo com a Lei nº 12.300/06, que define a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2006), o conceito de resíduos sólidos está relacionado aos “materiais decorrentes de atividades humanas em sociedade, e que se apresentam nos estados sólido ou semi-sólido, como líquidos não passíveis de tratamentos como efluentes, ou ainda os gases contidos”.

Munier (2005, p. 43-44) define, de uma forma prática, que os resíduos de maneira geral são os “desperdícios do uso dos recursos naturais”.

A produção de resíduos sólidos segundo Philippi Jr. (2005):

[...] faz parte do cotidiano do ser humano. Não se pode imaginar um modo de vida que não gere resíduos sólidos. Devido ao aumento da população humana, à concentração dessa população em centros urbanos, à forma e ao ritmo da ocupação desses espaços e ao modo de vida com base na produção e consumo cada vez mais rápidos de bens, os problemas causados por esses resíduos tendem a se tornar mais visíveis. Atualmente, a visão da sociedade sobre a questão dos resíduos sólidos tem incorporado novos elementos, notando-se avanços significativos na importância que se confere à questão. Conseqüentemente, cada vez mais espaço na mídia e nas discussões políticas é ocupado pelos problemas associados aos resíduos sólidos. (PHILIPPI JR, 2005, p. 268-269).

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são:

[...] aqueles que nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle e

poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A classificação dos resíduos sólidos pode ser feita por meio de sua fonte ou origem e também pelo seu grau de periculosidade ao meio ambiente e à saúde pública. A classificação é importante porque permite que cada administração municipal escolha o método de gerenciamento de resíduos sólidos mais adequado, de acordo com suas características e necessidades.

Nesse sentido, a ABNT na NBR 10.004 (2004) classificou os resíduos sólidos de acordo com os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, conforme mostra o quadro 1.

Resíduos Classe I Perigosos	Resíduos Classe II - Não Perigosos	
	A - Não Inertes	B - Inertes
Patogenicidade, Reatividade, Toxicidade, Inflamabilidade, Corrosividade.	Biodegradabilidade, Combustibilidade e Solubilidade em água	Não se enquadram em nenhuma das outras classes

Fonte: ABNT (2004)

Quadro 1 – Classificação de Resíduos Sólidos NBR 10.004

Os resíduos sólidos classe I (perigosos) são considerados aqueles que possuem em sua composição química características que podem apresentar risco à saúde pública, contribuindo ou provocando doenças ou mortandade da população e ao mesmo tempo impactando o meio ambiente (ABNT, 2004)

Como exemplo, pode-se incluir nesta categoria os resíduos de serviço de saúde, pilhas e baterias, restos de materiais de limpeza, vasilhames descartados de defensivos agrícolas, lâmpada fluorescentes etc.

Os resíduos classe II (não perigosos), em razão de suas características, foram divididos em duas categorias, a saber:

- Classe II A: são aqueles que não se enquadram na classe I e possuem características de biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água. São aqueles provenientes de restos de comida, madeira, resíduos de papel, borracha, plástico, metal etc.
- Classe II B: para essa categoria, a ABNT NBR 10.004 (2004, p. 5) definiu da seguinte forma:

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa (NBR 10.007) e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada à temperatura ambiente (NBR 10.006), não tiverem nenhum de seus

constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Braga et al. (2006) enfatizam que as classes servem para diferenciar os resíduos sólidos em relação aos aspectos práticos e de natureza técnica quando do tratamento e disposição em condições satisfatórias do ponto de vista ambiental, sanitário e econômico.

Quando se trata da classificação dos resíduos sólidos quanto à sua origem, vários autores têm a mesma opinião na maioria das definições, sendo perceptíveis algumas classificações diferentes. Porém, tais particularidades não interferem no objetivo de se fazer a classificação dos resíduos sólidos.

Para Jardim (2010), os resíduos sólidos podem ser classificados quanto a sua origem de acordo com o quadro 2:

<i>Tipos</i>	<i>Origem</i>
Domiciliares	Restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens, papel higiênico, fraldas descartáveis etc
Comercial	Originados dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços como, por exemplo, restaurantes, bancos, supermercados, lojas em geral etc.;
Público (varrição, poda e capina)	originados pelos restos de folhas, galhos, das varrições de vias públicas, córregos, terrenos, podas de árvores, feira livre etc.;
Serviços de Saúde	Constituem resíduos sólidos provenientes das atividades dos hospitais, postos de saúde, clínicas, laboratórios, clínicas veterinárias etc. São materiais potencialmente patogênicos como, por exemplo: agulhas, seringas, gases, bandagens, órgãos e tecido, luvas descartáveis, remédios com prazo vencido etc;
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Constituem os resíduos sólidos sépticos gerados e trazidos para estes locais, que podem conter ou potencialmente podem ser patogênicos. São os resíduos de asseio pessoal e restos de alimentação que podem transitar doenças provenientes de outras localidades;
Industrial	São aqueles originados nos diversos ramos da indústria e em razão disto, este lixo é muito variado podendo conter resíduos de vários componentes como fibras, metal, borracha, vidros, ácidos, produtos químicos etc. É considerado um resíduo tóxico;
Agrícola	São provenientes das atividades agrícola e pecuária tais como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheitas etc.
Construção e demolição (entulho)	São aqueles gerados pelo ramos da construção civil. Como exemplos, podem ser citados: restos de obras; solos de escavações etc.

Fonte: Jardim (2010)

Quadro 2 – Classificação de Resíduos Sólidos quanto a sua origem

Outros autores consideram a existência de outra categoria que é a dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Nesta categoria incluem-se os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos (também chamados de varrição, poda e capina).

Esta pesquisa está focada nos resíduos sólidos domiciliares por isso é importante verificar de quem é a responsabilidade pelo gerenciamento desse tipo de resíduo. De acordo com Jardim (2010), no caso do Brasil, a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares é do governo municipal. A responsabilidade dos outros resíduos pode variar de acordo com a origem, conforme mostra o quadro 3.

<i>Origem</i>	<i>Responsável pelo Gerenciamento</i>
Domiciliar Comercial Público	Prefeitura Municipal
Serviços de Saúde Industrial Agrícola Construção e demolição	Gerador do resíduo

Fonte: Jardim (2010)

Quadro 3 – Responsabilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos de acordo com a origem

É importante ressaltar que resíduos sólidos domiciliares, apesar de estarem classificados como classe II A, podem apresentar algum grau de periculosidade e contaminação devido aos novos produtos que entram na vida moderna, por exemplo, pilhas, baterias de celulares, lâmpadas, solventes, tintas, resíduos de materiais químicos de limpeza, medicamentos etc. Esses resíduos são coletados e enviados para o aterro sanitário sem receber o devido tratamento e, posteriormente, para a disposição final (FERREIRA⁵, 2000 apud AZAMBUJA, 2002).

A presente pesquisa focará os resíduos sólidos domiciliares, que em sua maior parte são considerados Resíduos Sólidos Urbanos, pelo fato de ser a população a maior responsável pela geração e, também, por ser de responsabilidade do município fazer a gestão destes resíduos. A pesquisa não contemplará os resíduos sólidos gerados no ramo da construção civil, pois mesmo que a prefeitura acabe por arcar com sua gestão, a finalidade do trabalho está voltada aos resíduos sólidos urbanos.

Portanto, para uma melhor fundamentação teórica, convém destacar o conceito de resíduos sólidos domiciliares, uma vez que este seja o objeto principal da pesquisa. De acordo com a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA, 2009, p. 14), resíduos sólidos domiciliares:

[...]são aqueles originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos, (cascas de frutas, verduras), papel (jornais, revistas), embalagens em

⁵ FERREIRA, J. A. Resíduos Sólidos: Perspectivas Atuais. In: SISINNO, Cristina L. S. (Org.). **Resíduos Sólidos, Ambientes e Saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000, cap. 1, p. 19-41.

geral (vidro, papelão, alumínio), resíduos contaminados como papel higiênico, fraldas descartáveis e resíduos tóxicos (tintas, esmaltes, aerossóis).

Será considerado como objeto desta pesquisa outro tipo de resíduos sólidos gerados no meio urbano que são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, já que esses são gerenciados juntamente com os resíduos sólidos domiciliares.

Em alguns conceitos, esse tipo de resíduo já está inserido como sendo um Resíduo Sólido Domiciliar conforme pode-se constatar na seguinte afirmação:

[...] gerados nas residências, nos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, da varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos e sistemas de drenagem urbana. São restos de alimentos, embalagens, papéis, plásticos, vidros, metais, folhas, poeira, entre outros (SÃO PAULO, 2008, p. 15).

Conceituado o objeto de estudo, na próxima sessão serão abordados os problemas que os resíduos trazem para a sociedade em geral, em todos os seus aspectos.

2.1.1 A problemática dos resíduos sólidos

Para uma administração pública, os problemas dos resíduos sólidos não se restringem somente à sua destinação final, ou seja, achar uma alternativa que seja mais viável para o município é de fundamental importância. Porém, também é relevante citar que os problemas advindos da produção do lixo são muitos e estão presentes em várias dimensões: na economia, na sociedade e no meio ambiente.

Do ponto de vista econômico, há grandes gastos de dinheiro nas operações como coleta, transporte, transbordo (quando possui), tratamento e disposição, sendo que tais recursos poderiam ser investidos em outras áreas mais necessitadas (MUNIER, 2005).

Do ponto de vista social, os resíduos sólidos são nocivos à saúde pública em geral, pois quando não tratados adequadamente atraem ratos, insetos e conseqüentemente há propagação de doenças (MUNIER, 2005).

No meio ambiente, os resíduos sólidos podem provocar efeitos negativos na qualidade do solo e da água devido à presença de metais pesados nos líquidos percolados que produzem, principalmente se destinados em aterros controlados e valas. Tais efeitos vão causando impactos, contaminando rios e prejudicando a vida aquática. Há geração de gases de efeito estufa através da decomposição da massa orgânica, como é o caso do metano, que

muitas vezes não é aproveitado como energia alternativa e ainda, para amenizar o dano, faz-se sua queima, gerando nesse caso o gás carbônico (MUNIER, 2005).

Segundo Grippi (2006) e Lopes (2003), cada brasileiro gera em média entre 500 e 600 g de lixo por dia, causando uma grande problemática para os municípios em relação ao destino final dos mesmos, já que esses espaços são limitados e a geração do lixo é ilimitada e contínua.

Jardim⁶ (1995 apud LOPES, 2003) diz que o lixo urbano está diferente do que era há vinte anos. Mudou em quantidade, volume e conseqüentemente na sua composição, possuindo muitas embalagens, causando o encurtamento da vida útil dos aterros sanitários.

Portanto, quanto mais se produz lixo, mais se gasta. Por isso, os gestores devem pensar em estratégias para redução da geração de lixo para, conseqüentemente, diminuir seus gastos (LOPES, 2003).

Munier (2005) considera três diferentes ações importantes como princípios norteadores que ajudarão a prevenir e diminuir a geração de resíduos sólidos e seus impactos causados na economia, sociedade e meio ambiente. É o princípio dos 3 R's que segue nesta hierarquia:

- **Reduzir:** significa produzir algo com a mesma qualidade e usando menos matérias-primas; também significa que a população deve rever seu conceito de necessidade e diminuir o consumo;
- **Reutilizar:** significa um produto que já foi usado com o propósito que foi concebido e sem mudanças na sua estrutura física, podendo ser reutilizado;
- **Reciclar:** quando algum produto que já foi usado, não pode ser reutilizado, mas serve de matéria prima na fabricação de outro produto, para o mesmo propósito ou não.

Por esses motivos, é importante ressaltar que a redução da geração de resíduos sólidos é um dos primeiros aspectos a ser tratado e um dos principais objetivos a ser imposto a toda sociedade para que se alcance equilíbrio econômico, social e ambiental.

No entanto, no Brasil pode-se perceber que, de acordo com os dados do IBGE da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do ano de 2000 (quadro 4), os sistemas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos visam o *end of pipe*, (final do tubo), ou seja, as prefeituras

⁶ JARDIM, N. S. et al. **Lixo Municipal:** Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995.

se preocupam mais com a destinação final, enquanto poderiam incentivar ações para diminuição dos resíduos.

<i>Unidades de destinação final do lixo coletado</i>	<i>Grandes Regiões, Unidades de Federação , Região Metropolitana, e municípios das capitais (Brasil)</i>
Vazadouros a céu aberto	5993
Vazadouros em áreas alagadas	63
Aterro controlado	1868
Aterro sanitário	1452
Aterro de resíduos especiais	810
Usina de compostagem	260
Usina de reciclagem	596
Incineração	325

Fonte: IBGE⁷ (2000 apud LOPES, 2003, p. 36)

Quadro 4 – Distritos com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo, por unidades de destinação final do lixo coletado, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais

Dados de Grippi (2005) dizem que, em termos percentuais, 99% dos resíduos produzidos são destinados a aterros sanitários, aterros controlados e lixões. Desses 99%, 75% são destinados em lixões a céu aberto.

2.2 Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os conceitos de gestão e gerenciamento são comumente confundidos por diversos profissionais ligados ao meio empresarial, tanto público como privado, e também nos meios acadêmicos. Por isso, a importância em diferenciá-los se torna crucial para o desenvolvimento da pesquisa, pois o foco deste trabalho está voltado à gestão dos resíduos sólidos e não ao seu gerenciamento.

O conceito de gestão está relacionado a uma amplitude de ação e tomada de decisão. A partir da visão holística dos cenários construídos, criam-se posicionamentos ou tomada de decisão pelo administrador, que irão orientá-lo na elaboração de um planejamento estratégico

⁷ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/estatistica/populacao/condicaodevida/psnb/lixo_coletado/lixo_coletado109.shtml>.
Acesso em: dez. 2002.

para se chegar a um determinado objetivo. Já o gerenciamento é a realização do que a gestão delibera, através da ação administrativa, aspectos tecnológicos e operacionais (LIMA, 2001).

Araujo (2002, p. 34) definiu a diferença entre gestão e gerenciamento da seguinte maneira:

[...] o termo gerenciamento deve ser entendido como o conjunto de ações técnico-operacionais que visam implementar, orientar, coordenar, controlar e fiscalizar os objetivos estabelecidos na gestão. Entende-se por gestão o processo de conceber, planejar, definir, organizar e controlar ações a serem efetivadas pelo sistema de gerenciamento. Este processo compreende as etapas de definição de princípios, objetivos, estabelecimento da política, do modelo de gestão, das metas, dos sistemas de controle operacionais, de medição e avaliação do desempenho e previsão de quais recursos necessários.

Nesse sentido, pode-se resumir as diferenças entre gestão e gerenciamento conforme o quadro 5:

<i>Gestão</i>	<i>Gerenciamento</i>
• O que fazer	• Como fazer
• Tomada de Decisões	• Procedimentos operacionais e tecnológicos
• Planejamento, definição de objetivos, estabelecimento de metas, controle e avaliação de desempenho	• Ações que visam implementar e operacionalizar os objetivos estabelecidos pela gestão
• Políticas, Instrumentos e meios	• Gerência, indicadores de desempenho

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 5 – Diferenças entre Gestão e Gerenciamento

Buarque (2002) considera no processo de gestão o planejamento aliado às dimensões política e técnica, sendo a primeira relacionada à disputa dos vários atores sociais que têm como objetivo influenciar o projeto coletivo de acordo com seus interesses. A dimensão técnica está relacionada a todo o processo ordenado e sistemático das decisões, da hierarquização da realidade e das variáveis, de forma estruturada e organizada na seleção de alternativas.

De acordo com Azambuja (2002, p. 26), pode-se definir a gestão aplicada aos resíduos sólidos como: “a combinação e otimização dos vários recursos disponíveis para alcançar, dentro de parâmetros ambientalmente corretos, com objetivos de diminuir a geração dos resíduos, coletá-los, tratá-los e dar uma destinação final adequada”.

A autora Lopes (2003 p. 30) entende que a gestão dos resíduos sólidos pode ser definida como: “[...] as normas e leis relacionadas a estes como o ‘Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos’, todas as operações que envolvem os resíduos, como coleta, transporte, tratamento, disposição final entre outras”.

Para Philippi Jr. (2005), independentemente do tipo de classificação que receba o resíduo sólido urbano gerado, seu gerenciamento correto deve ser dividido, grosso modo, em etapas semelhantes (contendo cada uma seus preceitos e cuidados próprios), constituídas, basicamente, do: a) acondicionamento e armazenamento; b) coleta e transporte e c) tratamento e disposição final.

O termo “integrado”, tanto no âmbito da Gestão como no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, está relacionado ao conjunto de ações, sejam elas operacionais, financeiras e de planejamento, que sejam inter-relacionadas e sejam compatíveis com a realidade local. Para a gestão dos resíduos sólidos, é mais aceita e praticada por se tratar de um sistema que seleciona as técnicas apropriadas e também as tecnologias (ZIA; DEVADAS, 2008).

Segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2001), o termo Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos contempla a parte técnica dos processos, ou seja, o conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve para coletar, transportar e dispor os resíduos gerados na cidade.

De acordo com o IBAM (2001), no Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos são focados os meios (procedimentos e técnicas) para que sejam obtidos a máxima redução da produção de lixo, o máximo reaproveitamento e reciclagem de materiais e a disposição final mais adequada.

No Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, consideram-se ainda as questões econômicas, sociais e ambientais envolvidas no cenário da limpeza urbana e, conseqüentemente, as políticas públicas, que possam estar associadas ao gerenciamento do lixo, sejam elas na área da saúde, trabalho, renda, planejamento urbano etc. (IBAM, 2001).

O foco deste estudo está voltado para a gestão de resíduos sólidos, sendo o gerenciamento dos resíduos uma parte importante do processo envolvido na gestão, da qual não se pode descartar e nem deixar de considerar seus conceitos e as técnicas como fator de eficiência na gestão municipal de resíduos sólidos.

2.2.1 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

O conceito de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos difere de acordo com a localidade podendo ter várias definições. Além disso, pode ser adotado um conceito de acordo

com a conveniência de seu utilizador. Nunesmaia (2002) cita vários exemplos de conceitos que podem ser utilizados e cita o exemplo europeu que significa, em síntese, a harmonização de políticas públicas, definição de normas comuns e ainda o estabelecimento de hierarquias dos princípios de gestão de resíduos sólidos com nível de proteção ambiental.

A autora ainda ressalta que a gestão integrada pode ser interpretada como uma forma de cooperação intermunicipal e também pode significar que existe uma participação da população no que se refere à escolha das melhores formas de gestão, no controle e acompanhamento, como é o caso da Suécia (NUNESMAIA, 2002).

Nunesmaia (2002) cria um novo termo: “Gestão Socialmente Integrada de Resíduos Sólidos” que considera a inclusão social, ou seja, o aspecto social interligado aos aspectos sanitários, ambientais e econômicos, com a participação da comunidade e de acordo com a realidade local.

Para McDougall et al. (1998) diz que a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é a combinação o fluxo dos resíduos, coleta, tratamento e métodos de disposição final com o objetivo de alcançar os benefícios ambientais, otimização econômica e ser aceitável socialmente.

Na mesma linha de pensamento, Gonçalves, Oliveira e Abreu (2002, p. 26) afirmam que a gestão integrada de resíduos sólidos engloba “uma série de componentes que abrangem as áreas de educação, saúde, meio ambiente, promoção de direitos, geração de empregos e renda e participação social”.

Mesquita Jr. (2007) explica que o termo “integrado” na Gestão dos Resíduos Sólidos é referente à integração de diversas partes interessadas da comunidade, que devem agir harmonicamente para atender suas necessidades e objetivos locais. Leva em consideração os aspectos institucionais, administrativos, financeiros, ambientais, sociais e técnicos.

Além disso, o processo de elaboração do modelo, das estratégias, execução e controles da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos vai além da esfera pública administrativa, pois conta com a participação do setor privado e das organizações não governamentais (MESQUITA JR, 2007).

Para Switzenbaun (1999) a gestão integrada de resíduos sólidos é a utilização de uma variedade de técnicas de gerenciamento de resíduos que se complementam além de práticas seguras e eficazes de lidar com resíduos sólidos urbanos, atuando na minimização do impacto sobre a saúde humana e o meio ambiente. Um sistema integrado contém alguns ou todos os seguintes componentes: Redução na fonte; Reciclagem de Materiais; Incineração e Aterros Sanitários.

De acordo com o Projeto de Lei nº 1991/07 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a definição de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos seria "a tomada de decisões voltada aos resíduos sólidos de forma a considerar as dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, considerando a ampla participação da sociedade, tendo como premissa o desenvolvimento sustentável".

Já o conceito aplicado à gestão integrada de resíduos sólidos de acordo com a Lei nº 12.300/06 da Política Estadual de Resíduos Sólido Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2006), em seu artigo nº 5, inciso V, seria: "a maneira de conceber, implementar, administrar os resíduos sólidos considerando uma ampla participação das áreas de governo responsáveis no âmbito estadual e municipal".

Percebe-se que diante dos conceitos expostos, há um consenso entre os autores de que a gestão integrada de resíduos sólidos deve ser realizada em conjunto com a população, visando seu bem estar, considerando também o aspecto econômico das operações e a proteção ao meio ambiente, ou seja, a gestão integrada de resíduos sólidos está diretamente ligada à sustentabilidade, à qual se destina o próximo item.

2.2.2 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como instrumento de Sustentabilidade

No ano de 1987, governos e organismos multilaterais aceitaram a definição do conceito de Sustentabilidade publicado no documento denominado Nosso Futuro Comum, resultado de quase mil reuniões de especialistas convocados pela Organização das Nações Unidas (ONU) sob a coordenação da primeira dama da Noruega, Gro Brundtland. O documento dizia: "[...] sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades" (BOFF, 2007).

Em 1992, realizou-se no Rio de Janeiro a conferência das Nações Unidas de Meio Ambiente e Desenvolvimento. Dela resultou a Declaração do Rio e a Agenda 21, que reforçam o compromisso dos países participantes com o desenvolvimento sustentável, que combina as aspirações compartilhadas de todos os países por um progresso econômico e material, aliado à necessidade de uma consciência ecológica. Estabeleceu, também, objetivos concretos de sustentabilidade, explicando ao mesmo tempo a necessidade de se buscar recursos financeiros para tal implementação.

A Agenda 21 Global discorre sobre o manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos. Essa agenda estabelece objetivos e princípios com propósito de minimizar a geração de resíduos sólidos, tentando mudar os padrões de consumo das populações.

De acordo com essa agenda, os objetivos centrais da gestão dos resíduos sólidos são:

- Redução ao mínimo a geração de resíduos;
- Aumento máximo da reutilização e reciclagem;
- Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudável dos resíduos;
- Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Baseado no conceito das Nações Unidas, Fricker⁸ (2001 apud MUNIER, 2005) define a sustentabilidade como uma visão de futuro desejado, que dá um direcionamento e que guia as ações por meio de valores éticos e princípios morais.

Munier (2005), ao analisar o conceito de sustentabilidade, explica as três dimensões envolvidas no processo:

- **Desenvolvimento Econômico:** que envolve o crescimento da economia global e local;
- **Progresso Social:** que facilita a equidade social e dá oportunidade a toda a população, sem discriminação de classe, raça etc. Direciona recursos para educação, saúde, emprego, moradia etc.
- **Proteção do Meio Ambiente:** garante que os recursos naturais disponíveis estejam presentes para as próximas gerações.

A sustentabilidade relacionada às atividades das organizações pode ser definida como: “[...] adoção de estratégias e atividades que vão ao encontro com as necessidades da organização e seus *stakeholders*, protegendo, sustentando e reforçando o homem e os recursos naturais que serão necessários do futuro” (LABUSCHAGNE; BRENT; VAN ERCK, 2003, p. 373).

De acordo com Gollan (2006), a organização deve pensar na sustentabilidade para proteger o meio ambiente, desenvolver a habilidade da sociedade para que ela se mantenha e desenvolva capacidades para o bem estar das futuras gerações, não esquecendo o desenvolvimento econômico.

⁸ FRICKER, A. **Measuring up to sustainability** – Sustainable Futures Trust. Disponível em: <<http://www.metafuture.org/articlesbycolleagues/AlanFricker/Measuring%20up%20to%20Sustainability.html>>.

A criação do termo “*Triple Botton Line*”, segundo Schilizzi (2006), é uma expressão que se refere às três dimensões (econômica, social e ambiental) no desempenho organizacional voltado para a sustentabilidade (figura 2).

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Schilizzi (2006)

Figura 2 – As três dimensões da Sustentabilidade “*Triple Botton Line*”

Para a gestão de resíduos sólidos, Lopes (2006) sustenta que deve ser integrada, devido às várias dimensões que a problemática pode ter, envolvendo vários aspectos, tais como saúde, educação, meio ambiente, social e econômico.

Assim, o administrador público deve ter como foco a gestão integrada para avançar na sustentabilidade, já que nesse aspecto, deve levar em consideração a integração de vários pontos, tais como o planejamento estratégico, diagnóstico participativo, integração de políticas setoriais, parcerias entre setor público e privado, mecanismo de implementação de ações compartilhadas e instrumentos de avaliação e monitoramento (POLAZ; TEIXEIRA, 2007).

Segundo Mesquita Jr. (2007, p. 13), a gestão dos resíduos sólidos com foco na sustentabilidade deve:

[...] definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o consumo responsável, a minimização da geração de resíduos e a promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado e sustentável, com a participação dos diversos segmentos da sociedade, de forma articulada. A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode ser entendida como a maneira de “conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2006) e o IBAM (2001), tendo como premissas o desenvolvimento sustentável e a gestão integrada de resíduos sólidos, consideram ainda outras dimensões além da econômica, social e ambiental, que são as dimensões políticas e culturais, contando com a efetiva participação da sociedade.

Seguindo a mesma linha de pensamento dos autores citados anteriormente, para o IBAM (2001), a gestão dos resíduos sólidos deve seguir um modelo que seja capaz de:

- promover a sustentabilidade econômica das operações;
- preservar e conservar o meio ambiente;
- garantir a qualidade de vida da população;

Já o gerenciamento dos resíduos sólidos seria a busca por alternativas que sejam as mais econômicas e sejam tecnicamente adequadas para o meio ambiente e para a saúde da população (IBAM, 2001)

Para McDougall et al. (1998) a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos está intimamente ligada à sustentabilidade, pois considera como características elementares desse sistema de gestão os seguintes aspectos:

- Abordagem global;
- Uso de uma variedade de métodos e técnicas de coleta e tratamento;
- O tratamento de todos os materiais nos fluxos dos resíduos;
- Ser ambientalmente efetivo;
- Economicamente acessível e
- Socialmente aceito.

Desenvolver e implementar uma Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é uma atividade especificamente local que envolve a escolha de um conjunto de alternativas e tecnologias que devem satisfazer às necessidades do gerenciamento dos resíduos sólidos, seguindo a legislação pertinente. Também deve levar em consideração os aspectos econômicos, ambientais e sociais (ZIA; DEVADAS, 2008).

Desta maneira Hughes et al. (2006) afirmam que o conceito de gestão integrada de resíduos sólidos foi desenvolvido para promover a sustentabilidade, justamente por fazer a interação entre vários processos da gestão e do gerenciamento. O resultado esperado também seria o incentivo de desenvolvimento de produtos que tenham um maior ciclo de vida, no reuso de materiais e posteriormente sua reciclagem. Conseqüentemente, diminuiria a pressão

por espaços nos aterros sanitários, aumentando o seu tempo de vida e diminuiria a extração de recursos naturais (figura 3).

Fonte: Hughes et al. (2006, p. 406)

Figura 3 – Hierarquia de premissas para promover a sustentabilidade no caso da Gestão integrada de Resíduos Sólidos

Zia e Devadas (2008) defendem a mesma hierarquia de premissas de Hughes para alcançar a sustentabilidade e ainda alegam que tais premissas enfrentam muitas críticas ao invés de serem seguidas por vários municípios. Países como Estados Unidos, Japão e Norte da Europa já mudaram suas estratégias e adotaram tais hierarquias em sua gestão dos resíduos sólidos, conforme pode ser visto na figura 4.

Fonte: Zia e Devadas (2008, p. 59)

Figura 4 – Mudança na hierarquia da estratégia aplicada a gestão dos resíduos sólidos através dos anos

Demajorovic (1996) cita que as políticas de gestão de resíduos sólidos em países desenvolvidos e em desenvolvimento seguem as seguintes diretrizes:

- Evitar e quando não possível, reduzir a produção de resíduos sólidos;

- Reutilizar ou quando não possível, reciclar os resíduos sólidos;
- Utilizar a energia contida nos resíduos;
- Tornar inertes os resíduos, antes da disposição final.

Nunesmaia (2002) constatou que os países desenvolvidos como França, Áustria, Alemanha, Dinamarca, Canadá e Bélgica e o Brasil adotaram a prevenção no topo da hierarquia de prioridades nos seus modelos de gestão de resíduos sólidos, como pode ser visto no quadro 6.

<i>País/Princípios de hierarquização</i>	<i>1º</i>	<i>2º</i>	<i>3º</i>	<i>4º</i>	<i>5º</i>	<i>6º</i>
Brasil	Não geração de resíduos	Minimização da geração	Reutilização de materiais	Reciclagem	Tratamento	Aterro sanitário
França	Prevenção	Valorização por reuso	Reciclagem ou valorização energética	Aterro sanitário de resíduos não valorizados (<i>déchets ultimes</i>)		
Áustria	Prevenção quantitativa e qualitativa	Valorização (quando justificado do ponto de vista ambiental e econômico)	Se a valorização não é justificada, eliminação por via biológica, térmica ou químico-física	Somente os resíduos que não podem ser mais reciclados são encaminhados para o aterro sanitário		
Alemanha	Prevenção quantitativa e qualitativa	Reciclagem de materiais	Valorização térmica	Eliminação (tratamento final)		
Dinamarca	Prevenção	Reciclagem	Incinerção com recuperação de energia	Aterro sanitário		
Quebec (Canadá)	Redução na fonte	Reutilização	Reciclagem	Valorização	Aterro	
Bahia (Estado)	Não geração de resíduos	Minimização da geração	Reutilização de materiais	Reciclagem	Tratamento	Disposição final
Bélgica (Bruxelas)	Prioridade para prevenção, ou a redução da produção dos resíduos ou de sua nocividade	Valorização dos resíduos por reciclagem	Reaproveitamento	Reutilização ou qualquer ação visando a obtenção de matéria prima secundária, ou a utilização de resíduos como fonte de energia		

Fonte: Nunesmaia (2002)

Quadro 6 – Princípios de hierarquização na gestão dos resíduos sólidos divididos por países

Seguindo a premissa da sustentabilidade dos três R's, a reciclagem não é a melhor alternativa para a destinação dos resíduos sólidos domiciliares. Porém, Jacobi e Besen (2006) argumentam que essa alternativa traz muitos benefícios para a sociedade em geral. Cria-se o

hábito da separação na fonte, a educação voltada para a redução do consumo supérfluo e do desperdício, a prevenção e controle de doenças decorrentes da disposição inadequada, a geração do emprego e renda com a constituição formal de cooperativas e associações de catadores e reciclagem (inclusão social), a melhoria de qualidade da matéria para a compostagem, a economia de recursos naturais, a valorização de bens econômicos, sem contar na economia de espaço.

Para que se consiga a sustentabilidade na gestão dos resíduos sólidos, os modelos de gestão a serem escolhidos pelos gestores municipais devem levar em consideração algumas premissas no momento da elaboração de seu plano, tais como são apresentadas na figura 4.

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em IBAM (2001)

Figura 5 – Premissas para Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos

2.2.2.1 Aspectos Econômicos da Gestão de Resíduos Sólidos

De acordo com Mesquita Jr (2007), no aspecto econômico na Gestão dos Resíduos Sólidos para se alcançar o equilíbrio é necessário:

- Definir o orçamento municipal para o setor de resíduos sólidos;
- Criar e implementar uma taxa de coleta de resíduos sólidos;

- Utilizar responsavelmente os recursos captados / recebidos.

Demajorovic (1996) alega que os custos⁹ e despesas envolvidos na operação da gestão dos resíduos sólidos são elaborados sem que se considere a quantidade ou toxicidade dos resíduos e, normalmente, esta taxa está inserida nos impostos como o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Há de se considerar nesse sistema de arrecadação que tais taxas não consideram os custos variáveis e talvez possam não ser suficientes.

McDougall et al. (1998) discorrem que para o sistema ser economicamente viável, o sistema de gestão de resíduos sólidos deve operar a um custo aceitável pela comunidade, que deve ser pelo menos menor que os custos envolvidos na operacionalização do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Azambuja, Phillippi e Pascale (2005) citam que o valor total das despesas que o município tem em razão dos serviços de limpeza pública nem sempre é menor ou igual ao valor das receitas provenientes de taxas, fazendo com a prefeitura faça uma busca de novas fontes de recursos ou tenha que subtrair recursos de outras áreas.

De acordo com o SNIS (2007), 35,4% dos municípios brasileiros, principalmente os de pequeno porte, não cobram pelos serviços de limpeza urbana em geral. Nos municípios que cobram, a média de receita sobre os serviços de limpeza urbana é de R\$ 13,84 habitante/ano sendo que a despesa média anual por habitando é de R\$ 38,20, ficando um *déficit* para as prefeituras.

Por outro lado, há uma vantagem onde há possibilidade de subsidiar os serviços de gerenciamento de resíduos sólidos para os bairros mais pobres, reduzindo a quantidade disposta inadequadamente nesses locais. Porém, nesse sistema, não há incentivo para que os consumidores reduzam a geração de resíduos, ou até mesmo incentivo para que participem de algum programa de coleta seletiva (DEMAJOROVIC, 1996).

O sistema de cobrança variável, que cobra de acordo com a quantidade de geração, já faz com que a geração seja diminuída, pois em uma pesquisa em quatorze cidades dos Estados Unidos houve uma média de diminuição de 18% no total de resíduos gerados nas residências (DEMAJOROVIC, 1996).

Jardim (2010) classifica os custos relacionados à atividade de coleta dos resíduos sólidos da seguinte maneira:

Custos Fixos:

⁹ Entende-se por custos da gestão dos resíduos sólidos a soma dos instrumentos necessários à operacionalização tais como mão-de-obra, energia, materiais, equipamentos, instalações etc. (JARDIM, 2010).

- Relacionados com a frota:
 - ✓ Depreciação dos veículos da frota;
 - ✓ Remuneração do capital relacionado com a frota;
 - ✓ Impostos e outros seguros obrigatórios
- Relacionados com as instalações e equipamentos:
 - ✓ Manutenção de prédios, garagens, máquinas, veículos auxiliares e móveis;
- Relacionados com mão-de-obra:
 - ✓ Salários;
 - ✓ Benefícios;

Custos Variáveis:

- Variam conforme o aumento ou diminuição das atividades:
 - ✓ Quilômetro percorrido;
 - ✓ Custo por hora de operação dos veículos.

As vantagens de se controlar e saber os custos envolvidas nas operações são importantes para todo o processo de gestão de resíduos sólidos, pois permite:

- O gerenciamento adequado dos recursos humanos e materiais;
- O planejamento dos serviços de coleta domiciliar;
- Atualizar a taxa cobrada dos serviços de coleta e limpeza;
- Auxiliar na elaboração do orçamento municipal;
- Negociar com igualdade com empresas prestadoras de serviço do ramo de coleta, transporte e disposição (JARDIM, 2010).

De acordo com Jacob e Besen (2006), os modelos tradicionais de gestão não conseguem aplicar o conceito de gestão integrada em razão da demanda de capacitação técnica e recursos financeiros. Os municípios têm tido dificuldades técnicas e gerenciais para a realização da coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos e para a cobrança adequada aos usuários do sistema, para que consigam também financiar os custos da coleta terceirizada e minimizar os impactos ambientais do seu tratamento.

As receitas advindas de taxas representam apenas um pequeno percentual dos custos reais dos serviços, sendo necessários aportes complementares de recursos do próprio tesouro municipal. Esse aspecto é importante, pois garante a qualidade dos serviços prestados à população (IBAM, 2001).

No Brasil, os aspectos financeiros relacionados à gestão dos resíduos sólidos urbanos estão geralmente ligados a atividades de serviços de limpeza realizadas por empresas consorciadas ou terceirizadas. O desempenho da gestão fica condicionado à estrutura que tais empresas dispõem simultaneamente com os recursos que a cidade possui para realizar o serviço, podendo ser um fator influente para a qualidade dos serviços (SNIS, 2008).

2.2.2.2 Aspectos Ambientais da Gestão de Resíduos Sólidos

No aspecto ambiental, a gestão dos resíduos sólidos deve reduzir o quanto possível a os encargos ambientais, ou seja, diminuir o lançamento ao meio ambiente de elementos que põem em risco o equilíbrio do ecossistema (MCDUGALL et al., 1998).

De acordo com Mesquita Jr. (2007), deve-se considerar como fator relevante na elaboração do plano de gestão dos resíduos sólidos a capacidade de suporte do planeta, não ultrapassando o limite dessa capacidade para que o meio ambiente possa naturalmente se recuperar.

Para Rockström et al. (2009) afirmam que transgredir esses limites por um tempo longo pode causar alterações ambientais que poderão ser danosas à sociedade e algumas fronteiras já foram ultrapassadas, como por exemplo, os limites do planeta para a emissão de aerossóis atmosféricos.

Segundo Braga et al. (2007), o lançamento desses resíduos resulta na poluição da terra, que são alterações indesejadas no planeta, causando prejuízos à saúde humana e colocando em risco a sobrevivência de outras espécies. Essas alterações negativas podem ser chamadas de impactos ambientais, que de acordo com a resolução nº 01/86 do CONAMA (1986) tem como conceito:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.

Nesse sentido, Mesquita Jr. (2007) alerta para que haja uma preocupação anterior à fase de disposição final dos resíduos sólidos, que seria com as mudanças nos produtos desenvolvidos, os quais deveriam ser projetados de maneira a agredir menos o meio ambiente, repensando o seu ciclo de vida. Quanto ao papel da população, esta deveria ser

conscientizada, diminuindo o consumo, adquirindo produtos que tenham selo verde e ajudando na separação das embalagens que possam ser recicladas.

Além disso, Lopes e Schalch (2003) dizem que um dos grandes problemas dos aterros sanitários são as embalagens descartadas que, em razão do seu volume, ocupam muito espaço, reduzindo a vida útil dos aterros sanitários.

Sobre a questão do volume dos resíduos sólidos, Azambuja, Philippi e Pascale (2005) afirmam que uma das vantagens de minimizá-lo seria a diminuição nos custos dos processos operacionais do sistema de gestão de resíduos sólidos, sendo este considerado um fator estratégico.

Sob o aspecto ambiental, outro fator em relação aos aterros sanitários é que devem ser mantidos em condições técnicas adequadas para que os mesmos não poluam os lençóis freáticos em razão da percolação dos líquidos e também que haja um controle sobre a emissão de gases de efeitos estufa, mais especificamente o gás metano, em razão da decomposição da matéria orgânica (LOPES; SCHALCH, 2003).

Ainda em relação aos gases provenientes de disposição de resíduos sólidos, Farias e Fontes (2003) citam como consequências mais comuns a morte e os efeitos fitotóxicos da vegetação da área de disposição e suas adjacências.

2.2.2.3 Aspectos Sociais da Gestão de Resíduos Sólidos

Bellen (2006, p. 37) afirma que em se tratando da perspectiva social “[...] a ênfase é dada à presença do ser humano na ecosfera e tem como preocupação maior o bem-estar humano, a condição humana e os meios utilizados para melhorar a qualidade de vida”. É perceptível, portanto, que a maior parte dos pesquisadores em resíduos sólidos aponta o surgimento dos catadores de materiais recicláveis, que retiram das ruas ou dos próprios locais onde as prefeituras dispõem os resíduos sólidos.

Para Mesquita Jr. (2010), no aspecto social da gestão integrada de resíduos sólidos, deve-se considerar a implantação de políticas de diminuição e eliminação do nível de exclusão social e, ao mesmo tempo, a operacionalização ou viabilização de sistemas nos quais possam ser inseridos os catadores de resíduos recicláveis. Deve-se visar também o aumento da qualidade e da produtividade dos serviços de manejo de resíduos sólidos para a população, atendendo as demandas atuais e futuras.

Azambuja, Philippi e Pascale (2005, p. 6) afirmam: “dos aspectos sociais decorrentes da geração de resíduos urbanos, a formação da figura do homem catando material reciclável é sem dúvida a mais emblemática e representativa da exclusão social da sociedade de consumo”. Farias e Fontes (2003, p. 4) citam que “no Brasil, os grandes problemas sociais, associados à ineficiência da estrutura de saneamento levam à catação de lixo em logradouros públicos e em ambientes insalubres como os lixões”. Existe uma dificuldade muito grande em resolver esse problema, pois, na maioria dos casos a renda dos catadores é maior que o salário mínimo e ainda possuem liberdade de horário de trabalho, comportamento inexistente em trabalhos formalizados, que faz com que muitos deles recusem propostas formais de emprego e permaneçam no lixão.

De acordo com Siqueira e Moraes (2009), há um perfil delineado dos catadores, sendo dividido em três categorias, a saber:

- Catadores de rua: aqueles que coletam em sacos de lixo colocados pela população na rua, pelo comércio local ou indústrias, tendo seu próprio transporte para carregar os materiais;
- Catadores cooperativados: aqueles que prestam serviços autônomos e estão inseridos em uma cooperativa de trabalho de maneira organizada e formalizada. Normalmente participam em conjunto com os programas de coleta seletiva do município;
- Catadores de lixão: aqueles que fazem a catação diretamente nos lixões ou nos aterros dos municípios e não estão vinculados em qualquer instituição e se encaixam na relação de exclusão social.

Outro fator que deve ser considerado no aspecto social é o da saúde pública, para a qual a gestão inadequada dos resíduos sólidos pode ser prejudicial à população, causando doenças como malária, dengue, leptospirose (LOPES; SCHALCH, 2003). Os resíduos sólidos urbanos têm papel estratégico na estrutura epidemiológica de uma sociedade e indiretamente como um transmissor de doenças provocadas pelas ações dos vetores que encontram no habitat do lixo disposto em condições inadequadas (MIRANDA, 1995).

2.2.2.4 Aspectos Culturais da Gestão de Resíduos Sólidos

McDougall et al. (1998) citam ainda que a gestão dos resíduos sólidos deve ser aceita pela maioria da comunidade e, posteriormente, passe a participar da formulação dos planos de gestão de uma maneira democrática e conseqüentemente o sistema implantado ganhará suporte e terá mais eficiência e continuidade em todo seu processo.

Nesse sentido, há de se destacar o processo participativo da população, incentivando e garantindo a continuidade da gestão sustentável dos resíduos sólidos, uma vez que foram agregados valores a essa sociedade e que deverão ser considerados nas próximas gestões municipais. Pois, conforme discursa Fialho et al. (2008, p. 90):

[...] uma organização cujo processo produtivo é reflexo de uma cultura voltada para a questão do desenvolvimento sustentável se preocupa em assegurar a continuidade da vida para todos, não só a curto prazo, mas levando em conta as gerações futuras. Seus modelos de gestão buscam a bem comum e contrapõem-se, de certa forma ao modelo taylorista, dos que buscam vantagem só para si [...].

Em um contexto geral, a dimensão cultural para Miranda e Teixeira (2004) seria a promoção, divulgação e preservação dos valores regionais acompanhando suas transformações.

Portanto, a dimensão cultural torna-se um fator de extrema importância para a continuidade do processo de desenvolvimento sustentável, pois a “cultura é uma resposta do homem, como espécie, à sua necessidade de sobrevivência dentro do ecossistema” (FIALHO et al., 2008, p. 108).

2.2.2.5 Aspectos Políticos/Institucionais da Gestão de Resíduos Sólidos

A dimensão Político /Institucional abarca as ações para a participação da sociedade nos processo de planejamento, execução e fiscalização dos projetos em geral, garantindo os benefícios da gestão pública, promovendo a cidadania (MIRANDA; TEIXEIRA, 2004).

A dimensão política/institucional na questão da gestão dos resíduos sólidos é importante, pois se trata de um setor público e nele se insere a responsabilidade do Governo por ações que promovam a mudança da cultura institucional vigente. Esta normalmente é voltada apenas para os aspectos técnicos, de forma que englobe em seu planejamento e execução as variáveis sociais, ambientais e econômicas. Ainda nessa dimensão inserem-se as

ações administrativas, criação de programas e leis que incentivem a mudança cultural das organizações e da população (MESQUITA JR., 2007).

Fernandez e Schalch (2005) alegam que a prefeitura municipal deve ter um comprometimento no sentido de promover ações para a redução ou eliminação dos resíduos sólidos que podem ser por vários meios:

- Elaboração de políticas municipais que incentivem a adoção de tecnologias limpas;
- Melhoria da operação e manutenção dos equipamentos;
- Implantação de um programa de conscientização e informação aos funcionários e sociedade.

O grande problema em termos políticos, não somente na gestão dos resíduos sólidos, mas também em outro setores públicos, seria a descontinuidade dos programas implantados por um governo por vários motivos como, por exemplo, a troca de governo, troca de funcionários internos etc. A descontinuidade atrapalha um processo de planejamento de longo prazo em detrimento de interesses políticos adversos que serão adotados assim que assumem a nova direção municipal (LUBAMBO, 2006).

Polaz e Teixeira (2009) também argumentam que os programas municipais de saneamento são preconizados em curto prazo, quando deveriam ser planejados para o tempo da sustentabilidade, ou seja, para várias gerações. Em contrapartida, justificam que pode ser difícil instrumentalizar um conceito impreciso como a sustentabilidade.

No quadro 7 estão divididos por dimensão econômica, ambiental, cultura e política/institucional os principais problemas sobre a questão da gestão dos resíduos sólidos que os autores Polaz e Teixeira (2009) identificaram em sua pesquisa para ser aplicada no município de São Carlos-SP.

<i>1. Dimensão Ambiental/Ecológica</i>	
1. Impactos ambientais associados aos RSU	1.1.a. Presença de RSU nas vias e terrenos públicos/privados 1.1.b. Existência de passivo ambiental (antigos lixões)
2. Licenciamento ambiental	1.2.a. Morosidade do processo de aprovação, licenciamento e construção de aterros sanitários
3. Economia de recursos naturais renováveis e não renováveis	1.3.a. Insuficiência* dos processos de recuperação de resíduos (reaproveitamento, reciclagem e/ou compostagem)
<i>2. Dimensão Econômica</i>	
1. Recursos financeiros e eficiência da gestão de RSU	2.1.a. Ausência de fontes específicas de recursos para a gestão de RSU (autofinanciamento)
2. Geração de trabalho e renda	Não houve problemas selecionados como prioridade nesta categoria
<i>3. Dimensão Social</i>	
1. Universalização dos serviços de RSU	Não houve problemas selecionados como prioridade nesta categoria
2. Condições do trabalho nas atividades associadas aos RSU	Não houve problemas selecionados como prioridade nesta categoria
3. Valorização social das atividades relacionadas aos RSU	3.3.a. Insuficiência de políticas públicas específicas para catadores de resíduos recicláveis 3.3.b. Cadeia produtiva informal ignorada pelo poder público 3.3.c. Dificuldades de acesso a benefícios sociais de natureza pública (p.ex: educação, saúde)
<i>4. Dimensão Política/Institucional</i>	
1. Institucionalização da gestão de RSU	4.1.a. Ausência de organograma e de plano de carreira para o setor de RSU 4.1.b. Recursos humanos/pessoal inadequado/insatisfatório (p. ex: quantidade, capacitação, estruturação) 4.1.c. Falta de fiscalização ambiental e aplicação da legislação pertinente
2. Execução da gestão de RSU	4.2.a. Sistema operando de modo deficitário e/ou inadequado 4.2.b. Capacidade instalada de operação super/subestimada 4.2.c. Insuficiência de infra-estrutura e equipamentos (caminhões compactadores, tratores, balanças, esteiras etc) 4.2.d. Obsolescência ou falta de manutenção/renovação de estruturas e equipamentos
3. Participação da sociedade na gestão de RSU	Não houve problemas selecionados como prioridade nesta categoria
<i>5. Dimensão Cultural</i>	
1. Geração de RSU	5.1.a. Insuficiência de programas educativos continuados voltados à questão da minimização da geração e do gerenciamento adequado dos RSU
2. Valores e atitudes da sociedade em relação aos RSU	5.2. a. Insuficiência de atividades de multiplicação de boas práticas em relação aos RSU

Fonte: Polaz e Teixeira (2009 p. 413)

Quadro 7 – Principais problemas relacionados à Gestão dos Resíduos Sólidos dentro das dimensões da sustentabilidade

De acordo com Polaz e Teixeira (2009), ao se relacionar problemas da gestão dos resíduos sólidos urbanos é possível criar indicadores de sustentabilidade para a aplicação e

avaliação da sustentabilidade e desempenho do setor. É possível também aplicar esse método a outras localidades, lembrando de respeitar a realidade local e suas características e necessidades intrínsecas, podendo adaptá-las de acordo com esse novo contexto.

De acordo com os conceitos abordados anteriormente, conclui-se que o termo “gestão integrada de resíduos sólidos” se refere ao processo como um todo, visando sempre à maximização dos processos e minimização dos gastos, e não somente à escolha da tecnologia a ser utilizada no tratamento do resíduo sólido. Na fase de planejamento e elaboração de objetivos, devem ser levadas em consideração as variáveis econômica, social, ambiental, cultural e institucional para que se atinja a sustentabilidade.

Conclui-se também que a gestão integrada de resíduos sólidos compreende atividades referentes à tomada de decisão estratégica, ao planejamento, ao controle da organização envolvendo instituições, cumprimento de legislação, elaboração de políticas, instrumentos e meios. Portanto, o foco deste trabalho está no estudo da gestão dos resíduos sólidos e não das técnicas utilizadas no manejo e operacionalização do processo de gerenciamento dos resíduos.

A falta de conhecimento por parte dos gestores sobre os impactos negativos da má gestão dos resíduos sólidos pode não direcionar recursos para a oferta de sistemas de gerenciamento de resíduos. Consequentemente, surgem locais que ficam desprovidos dos serviços de limpeza por um maior tempo, sendo que as zonas de comércio e bairros residenciais de classes econômicas diferentes passam a ter o privilégio de um melhor serviço, ocasionado uma baixa eficiência na gestão (IBGE, 2000).

2.2.3 Alternativas de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos

Como já citado anteriormente, o Brasil é um país que se preocupa mais com a destinação final dos resíduos sólidos¹⁰, deixando de lado algumas etapas de todo o processo de gerenciamento. Ainda que isso não seja o melhor modelo recomendado pelos pesquisadores da área, há de considerar que essa fase também é importante para a diminuição

¹⁰ A destinação final de resíduos sólidos é composta por diversas operações que têm como objetivo o tratamento e a disposição final do lixo. Insere-se ainda a reutilização ou o reuso, a recuperação, a reciclagem, o tratamento e a disposição final (SÃO PAULO, 2008).

dos impactos ambientais e as consequências à população em razão da disposição inadequada dos resíduos sólidos.

McDougall et al. (1998) afirmam que um sistema integrado de gestão de resíduos sólidos deve considerar, para uma melhor otimização do processo, vários tipos de alternativas de tratamento e disposição, aumentando assim a eficácia e eficiência do sistema. Os gestores devem considerar no gerenciamento alternativas como: Reciclagem, Compostagem, Tratamento Térmico e Aterro sanitário.

Alguns benefícios são citados por Schalch et al. (2002) na adoção da reciclagem dos materiais, da transformação por meio de tratamento químico, físico e biológico, e da incineração, como por exemplo, o aproveitamento de energia com a combustão desse último e consequentemente o aumento da vida útil dos aterros sanitários e diminuição do passivo ambiental.

Schalch et al. (2002) alegam que o tratamento nunca será efetivamente o sistema de destinação final definitivo, pois sempre haverá um material remanescente que não poderá ser aproveitável mas que, ainda assim, há vantagens em implantar tais ações.

A seguir serão relacionadas algumas alternativas de tratamento e disposição final que se operacionalizadas de forma adequada podem contribuir para sustentabilidade dos resíduos sólidos.

2.2.3.1 Reciclagem e Coleta Seletiva

Segundo Jardim (2010), a reciclagem é o resultado de várias atividades, nas quais materiais que iriam ser dispostos como rejeitos são desviados para que se convertam em matéria prima para a manufatura de bens, os quais eram feitos anteriormente com matéria prima virgem.

Os benefícios da reciclagem segundo Jardim (2010) seriam:

- Diminuição da quantidade de resíduos a serem dispostos no Aterro Sanitário, aumentando a sua vida útil;
- Preservação dos recursos naturais;
- Economia de energia;
- Diminuição da poluição do ar e das águas e
- Geração de empregos por meio de indústrias recicladoras.

A reciclagem é considerada uma atividade que se viabiliza pelo aspecto econômico, ou seja, para que haja a reciclagem de materiais deve haver um mercado que irá consumi-los. Assim mesmo, deve ser considerada como um elemento importante no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, porém não pode ser considerada como a principal solução para os resíduos sólidos (JARDIM, 2010).

Seguindo a premissa da sustentabilidade dos três R's, a reciclagem não é a melhor alternativa para a destinação dos resíduos sólidos domiciliares. Porém, Jacob e Besen (2006) argumentam que mesmo não sendo uma das melhores alternativas, ela traz muitos benefícios para a sociedade em geral.

Com a reciclagem cria-se o hábito da separação na fonte, a educação voltada para a redução do consumo supérfluo e do desperdício, a prevenção e controle de doenças decorrentes da disposição inadequada, a geração do emprego e renda (inclusão social), a melhoria de qualidade da matéria para a compostagem, a economia de recursos naturais a valorização de bens econômicos, sem contar na economia de espaço. De acordo com Neder¹¹ (1998 apud LOPES; SCHALCH, 2003), em média 25% a 40% dos materiais que compõem os resíduos sólidos domiciliares são recicláveis, o que ocasionou uma disseminação dos programas de reciclagem. Um dos benefícios da reciclagem seria a melhora das condições de operação, além de prolongar a vida útil dos aterros (LOPES; SCHALCH, 2003).

Quando um município opta por um programa de reciclagem tem de tomar duas opções estratégicas em relação ao processo de separação dos materiais recicláveis. De acordo com Jardim (2010), as duas opções seriam:

- Separação dos materiais após a coleta regular de lixo em usinas de triagem e
- Separação dos materiais pelos geradores na fonte, para posteriormente serem levados pela coleta seletiva e envio às usinas de triagem.

A Coleta seletiva, por sua vez, é definida como a atividade de separar na fonte geradora os materiais que podem ser recuperados, sendo acondicionados para cada grupo de componentes como, por exemplo, plástico, papéis, metais e vidros (JARDIM, 2010).

Já para o SNIS (2008), a coleta seletiva é o conjunto de atividades e procedimentos adotados para que seja feita o recolhimento diferenciado dos materiais recicláveis e até de resíduos compostáveis, desde que tenham sido previamente separados nos locais onde foram

¹¹ NEDER, L. 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. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais)-USP - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. São Paulo: Annablume: FAPESP. Universidade de São Paulo, 1998.

gerados. De acordo com a ABNT (1993), na NBR 12.980, a coleta seletiva é definida como aquela que “remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como papéis, latas, vidros e outros”.

A coleta seletiva, portanto se refere às atividades ligadas ao recolhimento e separação dos materiais recicláveis na fonte geradora, sendo geralmente ligado a um programa municipal de reciclagem. De acordo com Azambuja (2002), a escolha do programa deve ser estudada e planejada, pois envolve em todo um processo complexo, tendo custos operacionais e despesas para a implementação do programa. Ao mesmo tempo, precisa se verificar a existência de indústrias recicladoras e incentivar a participação popular quanto à separação (SCHALCH et al., 2003; JARDIM, 2010).

Além disso, quando se implanta um programa de coleta seletiva, deve-se procurar conhecer as características como, por exemplo, a quantidade produzida de cada tipo de resíduo, para assim definir a melhor proposta de tratamento e disposição final, evitando o desperdício dos recursos (LOPES; SCHALCH, 2003).

Ainda torna-se possível prever o fluxo dos materiais recicláveis, auxiliando no planejamento das operações envolvidas, incluindo também o trabalho dos catadores, que dependem exclusivamente desse mercado para sobreviverem (LOPES; SCHALCH, 2003).

Nesse caso, os municípios devem adotar modelos de gestão de resíduos sólidos que considerem essa classe e façam uma articulação política com a atividade dos catadores como, por exemplo, a constituição de cooperativas ou associações para executar em conjunto a coleta (NUMESMAIA, 2002; AZAMBUJA; PHILIPPI; PASCALE, 2005).

De acordo com Besen (2006), foi a partir de 1989 que os programas municipais de coleta seletiva foram se multiplicando em parceria com organizações não governamentais, cooperativas e associações. Também pelo fato destes programas se tornarem instrumentos de políticas públicas de geração de renda, já que muitas das pessoas que fazem parte deste programa eram pessoas desempregadas e não necessariamente catadores de lixo e catadores autônomos.

Porém, segundo Jacobi e Besen (2006), os programas municipais de coleta seletiva em parceria com as organizações de catadores não foram consolidados e não conseguem integrar na totalidade os catadores autônomos e ainda continuam a atuar nas ruas dos grandes centros. A baixa cobertura de atendimento, a fragilidade do arranjo institucional da parceria e a alta dependência da municipalidade que causam insegurança das organizações de catadores a cada mudança de gestão são fatores que causam a insustentabilidade dos programas municipais de coleta seletiva.

Outro fator que pode estar relacionado à fragilidade do sistema é a questão econômica, pois, conforme Penido (2005), a coleta seletiva de matérias recicláveis tem custo em torno de 5 a 10 vezes maior que o da coleta convencional, ou seja, para que se tenha um programa de coleta seletiva, a prefeitura tem um dispêndio de capital maior do que arrecada com os programas. Nesse caso, a prefeitura deve decidir qual área é prioritária em sua gestão no que se refere ao direcionamento de recursos, atentando que ao invés de direcionar recursos para a coleta seletiva, poderia estar direcionando recursos para a saúde ou educação.

Em razão disso, programas de coleta seletiva dependem de articulações políticas. O ideal seria se a população concordasse e decidisse a favor dos programas, como no caso da Alemanha, onde a população foi chamada e foi amplamente favorável à coleta seletiva, mesmo que isso causasse um aumento nos impostos. No total, a Alemanha chega a gastar em torno de cinco bilhões de dólares com o sistema de reciclagem (PENIDO, 2005).

Outro fator relevante é que nas cidades onde há coleta seletiva oficial pela prefeitura, os catadores acabam fazendo concorrência frente à ação municipal, pois separam antes da coleta oficial os materiais de maior valor comercial, deixando para trás os de menor valor, diminuindo a possível entrada de recursos com a venda desse material (AZAMBUJA; PHILIPPI; PASCALE, 2005; JACOBI; BESEN, 2006).

Por fim, os catadores e a coleta seletiva acabam auxiliando na preservação ambiental, retirando resíduos sólidos para a reciclagem, incentivando o reaproveitamento de embalagens, poupando espaços nos aterros e prolongando a sua vida útil e, ainda, diminuindo a extração de matéria prima virgem (LOPES; SCHALCH, 2003).

2.2.3.2 Usina de Triagem e Compostagem de resíduos sólidos domiciliares

Segundo Jardim (2010), a compostagem é o processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal resultando em um produto que pode ser aplicado ao solo como meio de adubo, sem que isso cause alterações negativas no meio ambiente.

De acordo com o IBAM (2001, p. 124), define-se compostagem como:

[...] o processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microorganismos. Para que ele ocorra não é necessária a adição de qualquer componente físico ou químico à massa do lixo.

As vantagens da compostagem citadas por Jardim (2010) seriam:

- Economia de espaço em aterros;
- Aproveitamento agrícola da matéria orgânica;
- Reciclagem de nutrientes para o solo;
- Processo ambientalmente seguro e
- Eliminação de patógenos.

O conceito de compostagem, de acordo com Kiehl¹² (1979 apud SCHALCH et al., 2002), é o processo no qual os resíduos orgânicos se transformam em adubos humificados, sendo realizados basicamente em dois processos: digestão e decomposição no primeiro estágio e a maturação dos resíduos orgânicos. O adubo orgânico resultante do processo de compostagem é denominado de “composto” (SCHALCH et al., 2002)

Segundo Oliveira, Aquino e Castro Neto (2005), a compostagem tem a função de melhorar a qualidade física, físico-química e biológica, aumentando a eficiência dos adubos minerais quando aplicados ao plantio. A compostagem contribui para uma melhora das condições ambientais e da saúde da população em razão da redução de fertilizantes químicos na agricultura, além de reduzir o volume de resíduos sólidos depositados no aterro sanitário.

Um dos grandes benefícios das usinas de triagem e compostagem seria a diminuição em média de 70% da tonelagem de lixo que seria destinada ao aterro sanitário e, conseqüentemente, a redução de custos desse aterramento e aumento da vida útil do aterro (JARDIM, 2010).

As usinas de triagem e compostagem são locais onde a matéria orgânica compostável é separada dos demais resíduos sólidos (GALVÃO JUNIOR, 1994; JARDIM, 2010).

Quando se implanta uma usina de triagem e compostagem deve-se levar em consideração a existência de um potencial mercado consumidor, fazendo-se estudos prévios sobre essa demanda, inclusive sobre distâncias compatíveis com a operacionalização (SCHALCH et al., 2002; LOPES, 2003; JARDIM, 2010). Nesse caso, a qualidade também está atrelada à eficácia do programa de compostagem, já que há necessidade de se ter um mercado consumidor para o produto (SWITZENBAUM, 1999).

Inclusive, um dos fatores que levam ao descrédito na adoção desse tipo de tratamento seria a má qualidade dos produtos e a contaminação dos materiais contendo fragmentos de vidros e plásticos. Além disso, cerca de 30% do total são rejeitos que são destinados ao aterro

¹² KIEHL, E. J. **Metodologia da compostagem e ação fertilizante do composto de resíduos domiciliares**. ESALQ - USP, Piracicaba, 1979.

(JARDIM, 2010). Porém, de acordo com o CEMPRE (2001), a usina de triagem e compostagem quando bem operada pode diminuir em média 50% do volume dos resíduos sólidos que seria destinado ao aterro, contribuindo com a vida útil do aterro e diminuição dos custos envolvidos na operação do mesmo.

Em termos legais, de acordo com Instrução Normativa nº 25 de 23 de julho de 2009, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2009), o composto é um produto de utilização segura na agricultura, resultante da separação da parte orgânica dos resíduos sólidos domiciliares e sua compostagem, atendendo aos parâmetros, não ultrapassando os limites máximos de contaminantes estabelecidos pela própria norma.

Essa mesma Instrução Normativa classifica esse composto como “Classe C” que é o fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza qualquer quantidade de matéria-prima oriunda de lixo domiciliar, resultando em produto de utilização segura na agricultura.

Em estudo realizado por Barreira, Philippi Junior e Rodrigues (2006) sobre a qualidade do composto em 14 usinas do estado de São Paulo, concluíram os autores que tais usinas ainda não produziam material de alta qualidade devido à composição de origem da matéria e à interferência da estrutura física das usinas. Porém, a retirada destes materiais da rota tradicional de descarte pode ser considerada um ganho em termos ambientais.

Os autores citados anteriormente alegam que para que o Brasil melhore a qualidade do composto, além de possuir uma legislação específica, há necessidade de controlar a produção e comercialização, devendo ter uma análise periódica sobre elas. Para que esse controle seja feito de maneira sistemática, o composto deve ser legalizado como um produto registrado em nível federal no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, seguindo assim as normas estabelecidas.

Esse controle da qualidade do composto por meio de análises físico-químico é importante também pelo fato de que o resíduo sólido domiciliar pode conter metais pesados oriundos de produtos como pilhas, baterias, borrachas, tecidos, papéis coloridos. Esses metais contidos no composto podem prejudicar as culturas agrícolas e, conseqüentemente, a saúde humana (IBAM, 2001).

Porém não basta ter o controle da qualidade do composto, é necessário que haja também algum tipo de fiscalização no sentido de controlar a comercialização do produto, mesmo quando verificada a presença de metais ferrosos além da capacidade permitida. Pois, conforme verificou Prado Filho e Sobreira (2007) em uma usina de compostagem no estado de Minas Gerais, nem a prefeitura e nem o órgão ambiental faziam controle do uso do material após a saída da compostagem contaminada por metais pesados.

A respeito da lucratividade da compostagem, autores como Jardim (2010) afirmam que a atividade não cobre as despesas operacionais, nem custos financeiros e de investimento; para atingir o equilíbrio econômico deve ser cobrada uma taxa de serviços, que pode chegar a 60% do custo total da operação.

As receitas diretas das usinas de reciclagem e compostagem dificilmente conseguirão ultrapassar os custos e despesas de operação. Por isso é preciso ponderar com os benefícios sociais e ambientais que podem ser alcançados por esse tipo de atividade (IBAM, 2001).

Porém, conforme cita Switzenbaum (1999), a compostagem é um instrumento importante na gestão integrada dos resíduos sólidos já que reduz a incineração e economiza o espaço dos aterros sanitários, promovendo ainda a redução na fonte e a reciclagem. O benefício ambiental é consequência da utilização adequada da compostagem.

2.2.3.3 Incineração

De acordo com Liu e Lipták (1999) e McDougall et al. (1998) a incineração é a queima de matérias, convertendo em produtos como gases e resíduos sólidos. Tal processo, se realizado em condições ideais, pode diminuir os resíduos sólidos urbanos em cerca de 75% do peso e 90% do volume.

A incineração é a queima de materiais em alta temperatura, sendo a temperatura geralmente acima de 900°C e misturado com uma quantidade apropriada de ar durante um tempo estabelecido. Nesse sistema, os compostos orgânicos são reduzidos a seus constituintes minerais, principalmente o dióxido de carbono, vapor d água e cinzas que são considerados sólidos inorgânicos (JARDIM, 2010).

De acordo com Jardim (2010) são várias as vantagens que a incineração proporciona:

- Redução drástica do volume a ser descartado deixando como sobra as cinzas, reduzindo o espaço para o aterro;
- Redução do impacto ambiental por meio de destruição das toxinas presentes nos resíduos sólidos;
- Recuperação de energia para geração de vapor ou eletricidade.

Porém, como todo sistema de tratamento de resíduos sólidos tem suas desvantagens, a incineração também tem as suas como cita Jardim (2010):

- A incineração é um dos tratamentos que apresenta maior custo, tanto no investimento quanto nas operações;
- Há uma necessidade de mão de obra qualificada e é difícil de ser encontrada;
- A variabilidade de composição pode resultar em problemas de manuseio de resíduo e operação do incinerador e exigir manutenção intensa;

Na questão da “mão de obra qualificada” vale ressaltar no que se refere à gestão, quanto maior for a qualificação da força de trabalho, melhor será o serviço realizado, constituindo uma vantagem nessa visão.

De acordo com Bogner et al. (2007) a incineração vem sendo amplamente utilizada em países desenvolvidos, principalmente naqueles onde a falta de espaço é um problema, como no Japão e em países da Europa, justamente por reduzir o volume e quantidade dos resíduos sólidos.

Em relação à incineração, Bolognesi (2009) relata que diversos autores da área ambiental ainda estão desatualizados quanto à emissão de dioxinas e furanos decorrentes da queima dos resíduos sólidos e seus efeitos sobre a saúde humana. O problema das emissões já foi resolvido há mais de vinte anos por meio de sistemas de tratamento de gases, sendo este, um dos métodos de tratamento mais eficazes e seguros como alternativa para a gestão dos resíduos sólidos. Tal método é rigoroso a ponto de satisfazer as exigentes diretrizes ambientais europeias.

Como já citado, a recuperação energética é uma das vantagens da incineração. Atualmente esse processo se mostra como uma solução de larga escala, que não conflita e ao mesmo tempo complementa as outras técnicas de tratamento. A implantação de uma unidade de tratamento térmico pode ser uma alternativa ambientalmente viável para a gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Autores internacionais já conceituam a incineração como um processo “*waste to energy*”, pois já consideram que este tratamento não possa ser realizado apenas com o objetivo principal de diminuir o volume dos resíduos. Essa concepção é abordada por Liu e Lipták (1999) que dizem que os gases quentes gerados como resultado da combustão sob a forma de vapor podem ser vendidos diretamente ou convertidos em eletricidade por meio de turbinas.

Dentre as tecnologias existentes de incineração, pode-se citar a combustão (incineração em massa ou em leito fluidizado), gaseificação, pirólise e plasma, sendo as três últimas caracterizadas pela reação da degradação térmica que produz um gás combustível que

ao ser passado por um processo de limpeza, pode ser utilizado em turbinas ou motores movidos a gás para movimentar geradores para criação de energia elétrica (BOLOGNESI, 2009).

Nesse caso, os gestores quando da escolha desta alternativa de tratamento deverão analisar o mercado a fim de verificarem potenciais compradores para essa oferta, considerando ainda que no fornecimento de energia elétrica os consumidores não aceitam interrupções de fornecimento. Além disso, deverão se atentar na questão de concorrência com outros fornecedores, ou seja, deverão ter um preço competitivo (JARDIM, 2010).

Jardim (2010) aponta outro aspecto que não poderá ser esquecido no planejamento e nas escolhas dos tipos de tratamento de resíduos sólidos: caso o município possua outro tipo de tratamento como, por exemplo, a reciclagem e a compostagem, tais atividades podem alterar o poder calorífico do resíduo a ser incinerado.

Em ambas as técnicas são necessárias a separação e homogeneização dos materiais a serem processados. No caso dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, se recomenda a técnica de combustão pelo fato das outras ainda não estarem totalmente desenvolvidas, tornando-se a opção mais confiável para este tipo de tratamento (BOLOGNESI, 2009).

O alto custo, entretanto, é um grande obstáculo à crescente aplicação de resíduos em energia. A incineração muitas vezes tem-se revelado insustentável nos países em desenvolvimento em razão disso. Porém, tecnologias avançadas de combustão deverão tornar-se mais competitivas com o aumento dos preços da energia e das energias renováveis como fontes de receita (BOGNER, 2007).

Por ser uma técnica de alto custo operacional, o autor Bolognesi (2009) recomenda que para se ter uma viabilidade econômica do projeto é preciso ter até 150 t/dia de material para ser processado. É uma atividade ligada à economia de escala, ou seja, quanto maior a quantidade, menor o custo. Os municípios que não alcancem essa geração de resíduos sólidos podem realizar consórcios com outras cidades para viabilizar o projeto.

Em relação à emissão de gases, os incineradores atuais possuem tecnologia que mantém a quantidade de emissões controladas abaixo dos valores estabelecidos pelos órgãos reguladores. Se comparado com outras matrizes energéticas a base de combustão fóssil, a combustão de resíduos sólidos gera menos partículas poluidoras (BOLOGNESI, 2009).

2.2.3.4 Disposição final de Resíduos Sólidos: Aterros Sanitários

A redução, reciclagem, compostagem e incineração não conseguem eliminar e tratar todo o fluxo dos resíduos sólidos havendo sempre um rejeito a ser destinado ao aterro sanitário, sendo extremamente necessária a sua existência no município para o gerenciamento dos resíduos sólidos (EVERETT, 1999; MCDOUGALL et al., 1998).

De acordo com McDougall et al. (1998), dentre os métodos utilizados pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, os aterros sanitários possuem a característica de lidar com qualquer tipo de material ou seja, sempre haverá necessidade de se ter em aterro no sistema de gestão de resíduos sólidos. Além disso, ainda é a técnica mais barata e simples dos métodos de disposição de resíduos sólidos.

Em uma abordagem técnica, o conceito de aterro sanitário segundo a norma NBR 8.419/1992 (ABNT, 1992) é:

Uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário.

E, de acordo com Jardim (2010, p. 75), já se considera a proteção à saúde pública como parte integrante do conceito de aterro sanitário, conforme a autora definiu em dois conceitos muitos parecidos. O primeiro conceito de aterro sanitário é:

[...] um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente lixo domiciliar – que, fundamentado em “critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinação segura em termos de controle e poluição ambiental e proteção à saúde pública.

E a segunda conceituação seria:

[...] forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através do confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo as normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

De acordo com a Lei nº 12.300/06 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2006), o aterro sanitário é definido no artigo nº 5, inciso VII como um local utilizado para disposição final de resíduos sólidos, aplicando-se padrões de engenharia e normas operacionais para confinamento com segurança, do ponto de vista de controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública.

Na conceituação da CETESB (2010), além das usuais técnicas de engenharia e normas que devem ser seguidas, há ainda a questão da utilização de tubos que irão fazer a drenagem dos gases resultantes da decomposição dos resíduos sólidos orgânicos. Caso isso não seja feito de maneira adequada, podem ocorrer explosões e deslizamentos.

Em relação à captura do biogás, esta atividade está se tornando uma maneira de donos de aterros sanitários conseguirem receitas por meio de duas maneiras. Uma é a venda do excedente do gás para transformação em energia elétrica para fornecimento às organizações e até abastecimento de cidades. Outra maneira é a obtenção de créditos de carbono por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL¹³) – com a redução de emissões de gases de efeito estufa (PARO; COSTA; COELHO, 2008).

Em relação ao aproveitamento energético, os autores fazem uma comparação de aterros sanitários com a técnica de incineração, do primeiro pela queima do gás metano e do segundo pela queima da massa. O resultado é que o aproveitamento energético da Incineração é quatro vezes maior quando se transforma o potencial em energia elétrica, além da geração de CO₂ dez vezes menor que a queima do metano dos aterros sanitários.

Como já abordado anteriormente, as duas técnicas têm suas vantagens e desvantagens e a escolha da melhor alternativa é de responsabilidade dos gestores públicos, cabendo a eles escolherem as alternativas que melhor se encaixem em sua política, orçamento, aceitação da população, responsabilidade sócio-ambiental etc.

Os projetos de MDL são também uma oportunidade de geração de receitas, tanto para os municípios, quanto para os donos de aterros sanitários particulares. Porém, Monteiro et al. (2008) alegam que para ter viabilidade um projeto de MDL, as cidades devem ter uma população superior a 30.000 habitantes. Nesse caso, as cidades onde há uma população inferior a 30.000 podem fazer contratos de cooperação entre elas, mesmo porque muitas das cidades de pequeno porte do estado de São Paulo já destinam seus resíduos sólidos em aterros coletivos.

Porém, para a implantação desses projetos é necessária a análise dos custos de investimentos e de controle para avaliação do custo-benefício do projeto, atentando para que depois de implantado poderá melhorar a qualidade do meio ambiente, além de outra fonte de

¹³ Em 1992 as Nações Unidas adotaram um tratado internacional, a *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), que visava atingir a estabilização dos gases de efeito estufa na atmosfera. Os países integrantes desse tratado receberam o nome de “Partes”. Em 1997, a Conferência das Partes, realizada em Quioto, deu origem ao Protocolo de Quioto, que determinou aos países desenvolvidos, a obrigação de reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Foram criados mecanismos financeiros para sua viabilização. Entre estes mecanismos estava o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL. (UNFCCC, 2010).

recursos para utilização no próprio sistema de gestão de resíduos sólidos. Outros benefícios seriam, além da implantação de aterros sanitários, a melhora dos aterros existentes e a remediação de lixões (MESQUITA JR., 2007).

Portanto, a gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares deve unir várias técnicas de tratamento e ao final da cadeia, dispor os resíduos finais no aterro sanitário. Conforme abordado anteriormente, no conceito de Switzenbaum (1999), a gestão integrada de resíduos sólidos utiliza uma variedade de técnicas que se completam, que visam minimizar o impacto ambiental e a proteção da saúde pública.

A escolha do tipo de tratamento ou tecnologia deverá atender às necessidades de cada município, principalmente no que se refere à questão orçamentária, devendo o gestor atentar que para uma maior tecnologia, maior será o dispêndio de recursos no investimento e despesas com manutenção da unidade (IBAM, 2001).

A CETESB recomenda para cidades com até 20.000 habitantes a construção de “aterros em vala” para disposição final de resíduos sólidos, pois a quantidade produzida é em média inferior a 10 toneladas por dia e essa técnica é mais barata comparada a um aterro sanitário (LOPES, 2003).

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2005, p. 7), aterro sanitário em vala seria uma técnica que:

[...] consiste no preenchimento de valas escavadas com dimensões apropriadas, onde os resíduos são depositados sem compactação e a sua cobertura com terra é realizada manualmente. Os equipamentos são, portanto, imprescindíveis apenas na fase de abertura de valas.

O aterro em vala é recomendado para cidades de pequeno porte e sem condições financeiras para adotarem um tipo de solução mais sofisticado de disposição de seus resíduos sólidos. Para se manter um aterro sanitário são necessários equipamentos como tratores e esteiras rolantes; a aquisição e a manutenção desses equipamentos têm um alto custo, além disso, tais equipamentos podem permanecer ociosos já que a quantidade média de operação é de 150 toneladas diárias e, normalmente nas cidades de pequeno porte, a geração não ultrapassa 10 toneladas diárias (SÃO PAULO, 2005).

Considerando a questão social envolvida na gestão dos resíduos sólidos, o IBAM (2001) recomenda as tecnologias com mão de obra intensiva como, por exemplo, as usinas que separam os materiais manualmente, pois considera o cenário brasileiro com escassez de emprego e isso pode ser uma alternativa para geração de postos de trabalho.

Na visão de Wagner e Arnold (2008), os aterros são meros locais para armazenamento, além disso, os resíduos vão liberando no ambiente componentes de efeitos

negativos. Para que não se desperdice recursos, é necessário criar um sistema capaz de gerar informações e utilizá-las para uma gestão integrada de resíduos sólidos, onde gestores serão capazes de avaliar e tomar decisões do ponto de vista estratégico, visando à sustentabilidade em seu objetivo final, no sentido de preservar o meio ambiente, promover o social e ser economicamente viável.

2.2.4 Operações envolvidas na Gestão dos Resíduos Sólidos

Para se elaborar um planejamento eficiente de gestão de resíduos sólidos é importante conhecer, em síntese, as etapas do gerenciamento das operações. A figura 6 mostra as operações que normalmente são adotadas pelos municípios na gestão dos resíduos sólidos. Em razão da diversidade de características inerentes a cada município, fica a cargo dos gestores públicos e das empresas prestadoras de serviço decidir qual o melhor sistema a ser adotado.

Fonte: Schalh (2008)

Figura 6 – Operações e atividades envolvidas na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos

Lopes (2003) considera ainda alguns passos para a gestão mais eficiente dos resíduos sólidos, como a prevenção à poluição: o reprojeto do produto, a promoção da redução e reutilização dos resíduos. Considera, ainda, a triagem para extração de matérias que podem ser reaproveitáveis, conforme mostra a figura 7.

Fonte: Adaptado de Schalch ¹⁴(2001 apud LOPES, 2003)

Figura 7 – Operações recomendadas para os resíduos sólidos

2.2.5 Formas de execução da gestão dos resíduos sólidos nos municípios

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é considerada um serviço público, proporcionando aos cidadãos um sistema de escoamento de maneira ambientalmente e economicamente correta (BEIGL et al., 2008).

Grippi (2006) afirma que a gestão dos resíduos sólidos é de competência municipal por serem gerados no município, e cabe à prefeitura dar a destinação final ambientalmente adequada, sendo um assunto que deve ser priorizado na pauta de decisões da gestão municipal.

Portanto, competem à administração pública em âmbito municipal as atividades ligadas ao planejamento, organização, controle e fiscalização administrativa, racionalização e produtividade (SCHENINI et al., 2004).

¹⁴ SCHALCH, V. **Estratégia para Gestão dos Resíduos Sólidos**. Fluxograma apresentado durante a disciplina do curso de Pós-Graduação em Hidráulica e Saneamento: “Gerenciamento de Resíduos Sólidos”, ago.-dez. (Transparências). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo 2001.

No entanto, o município pode escolher, de acordo com suas particularidades e necessidades, o modelo institucional de gestão, definindo regras e condições para executá-lo. Como responsável pela execução desses serviços, o município pode utilizar os serviços da própria administração por meio de autarquias e empresas públicas, de economia mista ou ainda, empresas privadas por meio de regimes de concessão, permissão ou autorização.

A Constituição Federal de 1988 trata dessa questão no artigo 175, que diz: “Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos” (BRASIL, 1988).

Ainda no artigo 30 inciso I da mesma Constituição, se discorre sobre a competência dos municípios em legislar sobre assuntos de interesse local e no inciso V: “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial como também de organizar e prestar os serviços” (BRASIL, 1988).

A Lei nº 8.987/95, que trata especificamente de concessões públicas, em seu artigo 32 diz que a concessão de serviço público é um contrato administrativo do qual o município confere o exercício de um serviço público a um particular, para que o explore pelo prazo e nas condições contratuais, remunerando-o pela execução dos serviços (AZAMBUJA, 2002).

É importante ressaltar que no Brasil, a prestação do serviço público, seja ele de qualquer natureza, por um particular, deve ser objeto de regulação por parte da organização pública e que organize e institua regras para determinado serviço público. Ou seja, apesar do serviço estar sendo efetuado por um terceiro, é de responsabilidade do município monitorar padrões de qualidade, impactos socioambientais, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta e prestação. É preciso também fiscalizar a política e o sistema de cobrança, inclusive a fixação, reajuste e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos (MESQUITA JR., 2007).

Nesse sentido, a gestão dos resíduos sólidos de um município pode ser executada de duas maneiras pelo poder público (IBAM, 2001):

- Execução direta: Quem executa os próprios serviços de limpeza urbana, coleta, transporte e destinação final é o próprio poder público, sem a intermediação de terceiros.
- Execução indireta: O Poder Público delega o serviço para terceiros por meio de contratos de concessão, parceria público-privada, permissão ou terceirização.

Existe ainda outro tipo de gestão denominada Gestão Associada, que tem como característica principal, a cooperação entre entes federativos, sem participação de organizações privadas. Ou seja, somente pode ser feita entre municípios, estados e federação, de mesma esfera ou esfera diferente e tem como objetivo a cooperação entre ambas acerca da gestão e do gerenciamento, para o de um serviço público. É o que diz o artigo 241 da Constituição Federal (BRASIL, 1988):

A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

No quadro 8 pode-se visualizar as diferentes formas de execução de serviços públicos e como eles podem ser realizados.

<i>Formas de execução</i>	<i>Concretização das formas de execução</i>
Direta	Poder Público (por si só) ou Órgão, departamento etc.
Indireta (delegação)	Delegação Legal (Autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista)
	Delegação Contratual (Concessão, parceria público-privada, permissão ou terceirização)
Gestão associada (Consórcio Público ou Convênio de Cooperação)	Contrato de Programa

Fonte: Mesquita Jr. (2007 p. 25)

Quadro 8 – Formas de execução de serviços na administração pública

De acordo com Mesquita Jr. (2007) e Azambuja (2002), transferir os procedimentos de coleta, tratamento e disposição final para empresas privadas é uma tendência em crescimento, que talvez só não seja mais eficiente devido a problemas financeiros que carecem principalmente as pequenas cidades.

Segundo Bianchini¹⁵ (2002 apud AZAMBUJA, 2002), existe uma falha na continuidade dos processos de gerenciamento dos resíduos sólidos, pois normalmente são feitos contratos emergenciais e temporários, inviabilizando a efetivação de investimentos de tecnologias e estruturas feitos pela empresa consorciada para atender à demanda.

¹⁵ BIANCHINI, T. **Concessão de Limpeza Urbana:** Uma visão do setor privado. Jornal do Meio Ambiente. Artigos. ed. Fevereiro 2002. Disponível em: <<http://www.jornal do meio ambiente.com.br>>. Acesso em: 05 maio 2002.

2.3 Instrumentos legais e políticas aplicadas à Gestão de Resíduos Sólidos

Conforme os conceitos abordados nesta pesquisa sobre o conceito de gestão integrada de resíduos sólidos, vários autores citam etapas que fazem parte do processo de planejamento e gestão dos resíduos sólidos como, por exemplo, os princípios para minimização de resíduos, as operações envolvidas, a participação popular e a proteção ao meio ambiente e saúde pública.

É, portanto, responsabilidade da esfera pública ações de planejamento para a máxima eficiência na gestão dos resíduos sólidos urbanos, ou seja, é de extrema importância que o governo crie instrumentos como leis, programas, políticas, que possam incentivar e facilitar a gestão desses resíduos e ao mesmo tempo contribua para a minimização dos resíduos.

Além das atividades de planejamento, regulação e fiscalização, e controle social como pilares básicos para a sustentação do desenvolvimento do setor, cabe aos titulares dos serviços a elaboração de planos municipais de saneamento e o estabelecimento de legislação própria para a regulação dos serviços (SNIS, 2007).

Segundo Demajorovic¹⁶ (1995 apud AZAMBUJA, 2002), o desenvolvimento da política de gestão de resíduos sólidos, em países desenvolvidos, passou por três fases, no século 20: i) até a década de setenta, o planejamento tinha como objetivo somente a disposição final dos resíduos; ii) nos anos oitenta, a reciclagem e a recuperação dos materiais surgiram como alternativas no processo e passaram a ser prioridade; iii) no final da década de oitenta, ou seja, na terceira fase, a minimização dos resíduos era o ponto forte de todo o processo.

Segundo o mesmo autor acima, é possível ainda identificar as atuais políticas de resíduos sólidos em quatro princípios: i) evitar ou diminuir a produção de resíduos; ii) reutilizar ou reciclar os resíduos; iii) utilizar a energia presente nos resíduos; iv) “inertizar” e dispor os resíduos.

No caso do Brasil, foi sancionada pelo Presidente da República em 02 de agosto de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Essa política visa regulamentar em definitivo o setor de resíduos sólidos, dando bastante ênfase nas organizações como sendo responsáveis pelo recolhimento dos resíduos gerados por seus produtos e serviços.

¹⁶ DEMAJOROVIC, J. Da Política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos, As novas prioridades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 88-93, maio/jun. 1995.

Essa política incentiva o setor de reciclagem favorecendo a organização formal de catadores e ainda incentivando a cooperação intermunicipal para o auxílio da gestão de resíduos sólidos. Apesar da sanção presidencial, essa política ainda precisa ser aprovada em 90 dias a partir da data de sanção.

Outro aspecto importante que pode ser citado nesta lei é que ela estabelece uma meta para os municípios a fim de erradicarem os vazadouros como forma de disposição final até um período de quatro anos. Com isso, os municípios terão de procurar formas de melhor gerenciar seus resíduos.

Em relação às atividades econômicas e produtivas das organizações, a lei da PNRS discorre sobre a logística reversa, que seria um conjunto de ações que facilitaria o retorno dos resíduos pós-consumo para seus geradores, sendo eles responsáveis por seu gerenciamento, decidindo em tratá-los ou reaproveitá-los. No Brasil, essa logística reversa já é utilizada para as pilhas, pneus e agrotóxicos.

O que o Brasil tem mais próximo de uma lei regulamentada no setor é a Lei nº 11.445/2007, que define a Política Nacional de Saneamento Básico, que determina as diretrizes nacionais e cria a política federal de saneamento básico. Essa lei regulamenta as questões que são de cumprimento obrigatório dos agentes públicos e privados com atuação no setor, além de ser a política federal que orienta a participação do Governo Federal. Em algumas de suas diretrizes, destaca a questão dos resíduos sólidos (SNIS, 2007).

A Lei da Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB (Lei nº 11.445/2007) aponta sobre a necessidade dos municípios elaborarem seus planos de saneamento, o que inclui o abastecimento de água, esgoto, manejo de águas pluviais e o manejo dos resíduos sólidos. A mesma lei discorre também sobre a obrigatoriedade da participação da população na elaboração do plano. Esses aspectos são reforçados no Projeto de Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (MESQUITA JR., 2007).

O Estado de São Paulo já possui uma política sobre resíduos sólidos, que foi definida pela Lei nº 12.300/2006 que define a Política Estadual de Resíduos Sólidos e seus dispositivos já foram regulamentados pelo Decreto nº 54.645/2009 (SÃO PAULO, 2006).

Nesta lei estão definidos os princípios para a gestão integrada de resíduos sólidos e são estipulados seus objetivos: a prevenção e o controle da poluição, a proteção e a recuperação da qualidade do meio ambiente, a promoção da saúde pública e o uso adequado dos recursos ambientais. A seguir, o quadro 9 relaciona os princípios da gestão de resíduos sólidos que norteiam o Estado de São Paulo por meio da Política Estadual de Resíduos Sólidos (SÃO PAULO, 2006).

<i>Princípios da Política Estadual de Resíduo Sólidos</i>
I - a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos que leve em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;
II - a gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio da articulação entre Poder Público, iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil;
III - a cooperação interinstitucional com os órgãos da União e dos Municípios, bem como entre secretarias, órgãos e agências estaduais;
IV - a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
V - a prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora;
VI - a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;
VII - a garantia da sociedade ao direito à informação, pelo gerador, sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e o impacto na saúde pública;
VIII - o acesso da sociedade à educação ambiental;
IX - a adoção do princípio do poluidor-pagador;
X - a responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias-primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de seu gerenciamento;
XI - a atuação em consonância com as políticas estaduais de recursos hídricos, meio ambiente, saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano;
XII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda;

Fonte: São Paulo (2006)

Quadro 9 – Princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

Em relação ao princípio IX, vale destacar que em 2001, a Organização para a Cooperação de Desenvolvimento Econômico (OCDE) lançou um manual que orientava os governos no que diz respeito à “Responsabilidade Estendida aos Produtores (REP). A REP é uma política ambiental na qual os produtores são responsabilizados pela fase do pós-consumo do ciclo de vida de um produto. Uma política de REP é caracterizada pela concessão de incentivos aos produtores para que levem em consideração aspectos ambientais na concepção dos seus produtos em todas as fases do seu ciclo de vida.

Bogner et al. (2007) afirmam que tal política foi aplicada inicialmente em alguns segmentos de produtos mas, principalmente, nas indústrias de embalagens, eletrodomésticos e até veículos velhos e em países europeus que adotaram esse princípio foi constatada uma redução na quantidade de resíduos sólidos.

A Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado de São Paulo lançou, por meio da CETESB, pela resolução SMA nº 50/2007 o Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo (SÃO PAULO, 2007). Esse projeto tem como objetivo promover a minimização dos resíduos sólidos urbanos por meio de incentivos financeiros e apoio técnico aos municípios para que eles adotem práticas ambientalmente adequadas na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos. Além disso, promove a integração entre municípios nos casos em que haja dificuldades físicas e técnicas para a implantação dos instrumentos e operações da gestão dos resíduos sólidos (SÃO PAULO, 2007).

Como um instrumento importante da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, pode ser citado o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos. Instituído pela Resolução SMA nº 13/1998 e realizado anualmente pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), possui o objetivo de analisar por meio de metodologias específicas a gestão dos resíduos sólidos nos municípios do estado paulista.

Os Decretos nº 44.760/ 00 e nº 45.001/00 instituíram o Programa de Aterros em Valas que permite a 281 municípios de pequeno porte até 25.000 habitantes e com geração abaixo de 10 toneladas/diária de resíduos sólidos, celebrarem convênio com a Secretaria de Meio Ambiente para que a mesma custeie parte das operações envolvidas na implantação como, por exemplo, os serviços de topografia, o projeto executivo, a geotecnia, o cercamento da área, execução de drenagem e abertura das valas (CETESB, 2009)

Em contrapartida a prefeitura interessada deve disponibilizar o terreno, estar em dia com os encargos do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), executar a limpeza da área, fornecer recursos como mão-de-obra, equipamentos e máquinas e ainda construir uma estrada de acesso ao local (CETESB, 2009)

O Governo do Estado de São Paulo criou por meio da Lei nº 11.160/02 o Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) que vinculado a Secretaria do Meio Ambiente, que tem o objetivo de apoiar e incentivar a execução de projetos relacionados ao controle, à preservação e à melhoria das condições do meio ambiente no Estado de São Paulo. O FECOP, até 2009, liberou recursos de R\$ 123,12 milhões, beneficiando mais de 603 municípios na aquisição de compactadores de lixo, caminhões coletores e caminhões para coleta seletiva, retroescavadeiras e pás carregadeiras etc. (CETESB, 2009).

Observando os dispostos da Lei nº 7.663/91 que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, criou-se o Fundo Estadual de Recurso Hídricos (FEHIDRO) pelo Decreto nº 48.896/04, que repassou o valor total de R\$ 11,8 milhões desde 1997 até o ano de 2009 para a elaboração de projetos e a implantação de aterros sanitários,

elaboração de planos de gerenciamentos de resíduos sólidos e construção de centros de triagem, por intermédio dos Comitês de Bacia Hidrográficas (CETESB, 2009).

No entanto, Azambuja (2002) cita vários outros instrumentos jurídicos que poderiam auxiliar os municípios na gestão dos resíduos sólidos, como por exemplo: o Plano Diretor, que é obrigatório para municípios com população superior a 20.000 habitantes.

De acordo com a Lei nº 10.257/01, que estabelece diretrizes gerais da política urbana, o Plano Diretor Municipal é considerado um instrumento básico de política, desenvolvimento e expansão urbana, devendo este instrumento assegurar o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto a qualidade de vida e à justiça social (BRASIL, 2001)

Azambuja (2002) cita ainda a Lei de Parcelamento do Solo Urbano, que ordena a divisão do solo e está relacionada com a coleta de resíduos e limpeza urbana; a Lei de Uso e Ocupação do Solo, que indica áreas específicas para a instalação de aterros sanitários e áreas para instalação de equipamentos públicos; e o Código de Posturas, que regulamenta os espaços de usos públicos e ou coletivos e disciplina sobre a colocação dos resíduos sólidos nas vias públicas, entre outras disposições.

A formulação de políticas não é uma tarefa simples por parte dos administradores públicos, pois envolve muitas variáveis e muitos grupos de interesse que acabam tentando influenciar quando da formulação de uma lei em que possa beneficiar algum setor a qual pertence. Conforme Moraes (2009) relata, os interesses e objetivos na sociedade são muitos diferentes e muitas vezes conflitantes. As decisões tomadas em nível de planejamento municipal podem ser resultado de uma disputa de interesses dos *stakeholders*, que podem ainda influenciar no projeto coletivo. Ou seja, quando da formulação de políticas de saneamento básico, é possível se ter algumas limitações quanto às premissas abordadas anteriormente, as quais devem ser seguidas para se atingir o desenvolvimento sustentável.

O lançamento da Política Nacional de Resíduos Sólidos é muito recente e não pode ainda avaliar se esta política tem resultados positivos no setor. Assim mesmo, percebe-se que o restante das legislações em nível nacional é ainda insuficiente. As legislações em vigor contemplam de maneira geral o saneamento ambiental e o meio ambiente. Nesse sentido espera-se que com o lançamento da PNRS haja um direcionamento das municipalidades no alcance da eficiência da gestão dos resíduos sólidos.

2.4 Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo

A partir da Resolução SMA nº 13/1998, que dispõe sobre o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, o estado de São Paulo deve fazer um levantamento sobre a situação dos resíduos sólidos em todas as cidades paulistas. Este documento serve como um instrumento de gestão e comunicação para o Estado e para a população. Por meio de análise dos resultados, o estado tem a possibilidade de direcionar ações onde a situação for considerada inadequada.

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares é composto pelos seguintes índices, conforme o quadro 10:

IQR	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
IQC	Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem
IQR em valas	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas

Fonte: CETESB (2009)

Quadro 10 – Índices utilizados no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares do Estado de São Paulo

Nesse sentido, todos os aterros em operação são visitados pelos técnicos da CETESB periodicamente e são avaliados recebendo uma nota de acordo com a situação encontrada pelos mesmos. De acordo com a nota recebida, são enquadradas como mostra a tabela 1. No anexo A, na qual podem ser vistos os modelos de planilhas utilizadas nos cálculos dos índices IQR, IQC e IQR em valas.

Tabela 1 – Índices utilizados no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares do Estado de São Paulo

<i>IQR</i>	<i>Enquadramento</i>
$0,0 \leq IQR \leq 6,0$	Condições Inadequadas
$6,1 \leq IQR \leq 8,0$	Condições Controladas
$8,1 \leq IQR \leq 10,0$	Condições Adequadas

Fonte: CETESB (2009)

No IQR médio ponderado do estado de São Paulo houve uma evolução dos números apresentados, significando uma melhora na qualidade da disposição dos resíduos sólidos (tabela 2).

Tabela 2 – Evolução do Índice de qualidade de aterro de Resíduos IQR ponderado pela geração do estado, 1999-2008

ANO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Índice de qualidade de aterro de resíduos (0-10)	7,2	7,1	7,5	7,8	8	8,2	6,7	8,4	8,5	8,7

Fonte: São Paulo (2009)

Em termos percentuais, verifica-se que em 1997, grande parte dos municípios do Estado, num total de 77,8%, encontravam-se em “situação inadequada”. Já no ano de 2008, somente 8,2% estão nessa situação e em 2009, apenas 1,1%, conforme tabela 3 (CETESB, 2009).

Tabela 3 – Evolução do enquadramento de IQR de no Estado de São Paulo, quanto aos municípios.

Situação	1997		1999		2001		2003		2005		2006		2007		2008		2009	
	Nº de Mun.	%	Nº de Mun.	%	Nº de Mun.	%	Nº de Mun.	%	Nº de Mun.	%	Nº de Mun.	%	Nº de Mun.	%	Nº de Mun.	%	Nº de Mun.	%
I	502	77,8	324	50,4	234	36,4	179	27,8	152	23,6	143	22,2	137	21,2	53	8,2	7	1,1
C	116	18	136	21,2	156	24,3	196	30,3	180	27,9	194	30	201	31,2	258	40	213	33
A	27	4,2	183	28,44	253	39,3	270	41,9	313	48,5	308	47,8	307	47,6	334	51,8	425	65,9
T	645	100	643	100	643	100	645	100	645	100	645	100	645	100	645	100	645	100
T= Total	I- Inadequado						C- Controlado						A- Adequado					

Fonte: CETESB (2009, p. 153)

Para atuar de maneira estratégica, o governo de São Paulo criou a Resolução SMA nº 50/07 que dispõe sobre o Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo já abordado na seção anterior, da qual um dos objetivos é a divulgação do relatório Anual da Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.

De acordo com o Estado de São Paulo (2009), em razão da implantação desse projeto, o número de municípios com situação “inadequada” era de 137, passando para 7 em 2009. Isso devido à característica do projeto em apoiar os municípios, promovendo cursos e seminários de capacitação técnica a gestores de resíduos sólidos, além de aplicar as sanções corretivas.

O Programa Estadual de Aterro em Valas, que favorece cidades de pequeno porte, pode ter contribuído para a melhora da disposição final, pois de acordo com São Paulo (2010), o Estado de São Paulo já liberou de 2000 a 2008 o montante de R\$ 2,0 milhões, firmando convênio com 203 municípios.

Percebe-se que tais índices citados têm como objetivo analisar a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, sendo para a gestão dos resíduos sólidos um instrumento

importante, porém servindo apenas como um instrumento de avaliação de apenas um aspecto operacional de toda a gestão integrada dos resíduos sólidos.

Para avançar nesta questão, a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, desenvolveu o Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR), que é composto por indicadores de resíduos sólidos, que avaliam instrumentos para a Política de Resíduos Sólidos, Programas, Coleta e Triagem, Tratamento e Disposição final de Resíduos sólidos (SÃO PAULO, 2009).

O IGR tem como finalidade avaliar as instituições de políticas municipais para a gestão de resíduos sólidos domiciliares, inclusive a existência de planos de gerenciamento juntamente com ações de coleta seletiva, análise de tratamento e disposição final. Além disso, ainda tem o objetivo de levar subsídios para a proposição e implementação de políticas públicas estaduais (SÃO PAULO, 2009).

No anexo B pode ser visualizada a planilha de cálculo utilizada para a composição do IGR.

Da mesma maneira que a faixa de classificação de qualidade para os aterros sanitários, criou-se uma classificação similar para o Índice de Gestão de Resíduos, que pode ser visto na tabela 4:

Tabela 4 – Faixas de classificação para o Índice de Gestão de Resíduos

	<i>Intervalos</i>	<i>Classificação</i>
	Municípios com $\text{IGR} \leq 6,0$	Gestão ineficiente
	Municípios com $6,1 \leq \text{IGR} \leq 8,0$	Gestão mediana
	Municípios com $\text{IGR} \geq 8,1$	Gestão eficiente

Fonte: CETESB (2009)

De acordo o documento lançando pela Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, intitulado “Painel da Qualidade Ambiental”, o IQG obtido no estado, sendo feita a média, foi de 5,7 no ano de 2008, sendo o ano de referência de 2007, conforme pode ser visto na tabela 5. (SÃO PAULO, 2009).

Tabela 5 – Índice de Gestão de Resíduos Sólidos - Média do Estado

ANO	2008*
Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (1-10)	5,7

*Dado disponível referente a 2007

Fonte: São Paulo (2009, p. 29)

Segundo ainda o mesmo documento, houve uma melhora significativa da disposição final dos resíduos sólidos do Estado de São Paulo; porém na questão da Gestão dos Resíduos

Sólidos, o Estado ainda tem muito que avançar. A meta para 2020 é ultrapassar a nota 8,0, em razão do amadurecimento institucional municipal.

2.5 Planejamento da Gestão dos Resíduos Sólidos

Os modelos de Gestão de Resíduos Sólidos, em sua maioria, consideram os aspectos econômicos e ambientais e poucos consideram o aspecto social. Porém, para o sistema ser sustentável deve ser ambientalmente efetivo, economicamente viável e socialmente justo. Ainda para o sistema funcionar, a população deve aceitar o modelo proposto e isso deve ser feito antes que as decisões sejam tomadas (MORRISSEY; BROWNE, 2004).

Ao se implantar um modelo de gestão integrada de resíduos sólidos deve-se considerar o planejamento como uma das fases mais importantes do projeto, pois conforme Oliveira (2004) o planejamento é um processo de estabelecer um estado futuro desejado por meio de ações que possam torná-lo realidade o alcance de um objetivo.

Oliveira (2004) afirma que o propósito do planejamento é o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas que proporcionam uma situação viável de avaliar as implicações futuras de decisões presentes em função dos objetivos, que facilitarão a tomada de decisão de modo mais coerente, eficiente e eficaz.

Por tomada de decisão entende-se que é o processo de responder a um problema, selecionando uma solução e ação, tornando-se necessária no controle de operações e nos processos produtivos (RASKIN, 2003; MILLER; HICKSON; WILSON, 2004). Segundo Benetti (2006), decidir dentre várias alternativas, por aquela que pareça mais adequada passa a ser considerado um recurso estratégico na tomada de decisão.

A tomada de decisão é importante para verificar se há viabilidade da empresa de implantar um sistema sustentável em produtos ou mesmo na empresa como um todo. Principalmente porque nessa transição há necessidade de pesquisa e investimento para que ela invista na substituição de um tipo de sistema de produção e matéria-prima. Um grupo de oito especialistas em Sustentabilidade argumentam que investir em um processo estruturado à base de princípios de sustentabilidade pode proporcionar benefícios em curto prazo (WAAGE, 2005).

2.6 Planejamento Estratégico em organizações públicas

Motta (1999, p. 82) define estratégia como sendo “um conjunto de decisões fixadas em um plano ou emergentes do processo organizacional, que integra missão, objetivos e seqüências de ações administrativas num todo interdependente”. Sendo assim, Oliveira (2004) afirma que o planejamento estratégico pode ser definido como uma ferramenta administrativa que relaciona os objetivos de longo prazo com estratégias e ações para alcançá-los.

Já Maximiano (2007) conceitua o planejamento estratégico como um processo que compreende a tomada de decisões sobre o padrão de comportamento que a organização pretende seguir, ou seja, quais produtos e serviços pretende oferecer e quais mercados e clientes pretende atingir.

O planejamento estratégico afeta a organização como um todo e proporciona uma sustentação metodológica para se seguir na melhor direção a ser seguida, otimizando o grau de interação com o ambiente e atuando de forma inovadora e diferenciada (OLIVEIRA, 2004).

Nesta mesma linha de pensamento, Motta (1999), afirma que o planejamento estratégico prioriza o alcance de resultados, através de um processo contínuo de antecipar mudanças futuras, tirando vantagens das oportunidades que surgem, examinando os pontos fortes e fracos da organização, estabelecendo e corrigindo cursos de ação em longo prazo.

Segundo Motta (1999) há várias dimensões que devem ser consideradas em um planejamento estratégico (Quadro 11). É um processo gerencial que se concentra nos níveis hierárquicos mais elevados da organização, devido ao poder de tomada de decisão dos mesmos.

<i>Dimensões</i>	<i>Planejamento Estratégico Moderno</i>
Forma do dimensionamento organizacional	Contínuo e Sistemática
Unidade de análise	Organização e seu ambiente
Ênfase metodológica	Oportunidade e formulação da Estratégia
Análise da ambiência	Em termos de configuração de cursos alternativos para ação e missão da organização
Método de diagnóstico	análise macroeconômica, incluindo considerações sociais e políticas
Formas de aproximação do futuro	Principalmente por cenários, previsões e subsidiariamente por projeções
Definição do futuro	Futuros alternativos
Instrumentos de Análise	Combinação de métodos qualitativos e quantitativos
Avaliação e Controle	Permanentes como base para as decisões diárias e correção dos cursos de ação
Base teórica	Sistema Globalítico-contingencial

Fonte: Adaptado de Motta (1999)

Quadro 11 – Planejamento Estratégico abordagem segundo dimensões

De acordo com Motta (2003) e Andrade (2005), o planejamento é uma forma de aprendizado onde, por meio de exercício de planejar, aprende sobre as demandas e necessidades externas e também sobre a capacidade de resposta da administração municipal. E os planos, mesmo não implementados, revelam as expectativas e referências de valor que são necessários para que os grupos de trabalho acompanhem as mudanças e evolução em sua própria organização.

Segundo Bryson (2004), o planejamento estratégico na gestão pública é importante, pois ajuda a organização e a comunidade a anteciparem e responderem os problemas advindos devidos a variáveis externas não controláveis. O Planejamento Estratégico faz com que a organização pense, aprenda e aja de uma maneira mais efetiva, maximizando as oportunidades e minimizando os pontos fracos.

Bryson (2004) destaca ainda que para identificar forças e fraquezas, a organização precisa monitorar recursos (*inputs*), processos (estratégia) e desempenho (*outputs*). A maioria dos gestores públicos dispõe de informações de seus *inputs*, tais como salários, suprimentos etc. Porém, a minoria dispõe de clara idéia de sua filosofia, valor principal, competências distintas e culturas e outras informações fundamentais para o sucesso do planejamento.

A deficiência de informações de desempenho representa um problema tanto para a organização, tanto para seus *stakeholders*¹⁷, pois estes últimos julgam a organização de acordo com o critério que eles escolheram e o mesmo faz a organização. Sem esses indicadores de desempenho, pela discrepância na escolha de critérios por parte dos gestores, a organização não consegue avaliar a efetividade de seu planejamento e dar o devido acompanhamento e corrigir eventuais problemas. Isso pode afetar a aquisição de recursos por parte do governo federal, caso a instituição não demonstre efetividade em determinado setor (BRYSON, 2004).

Motta (1999) afirma que na medida em que variáveis não previstas surgem em meio à implementação da estratégia, o alcance dos objetivos e metas podem ser prejudicados. Daí a necessidade de acompanhamento e conseqüentemente formulação de novas ações que voltem a direcionar o plano ao seu objetivo.

Para Bryson (2004), organizações públicas não têm uma idéia clara do andamento de sua estratégia, nem em partes nem como um todo, e normalmente não sabem responder sobre seu desempenho em números reais ou significativos.

Nesse mesmo sentido, a fase de monitoramento, segundo Rezende e Ultramari (2007), constitui um dos principais pontos no alcance dos objetivos da organização, pois na gestão eficiente é preciso considerar e dar importância para a continuidade, fiscalização e de reavaliações de todo o processo.

Portanto, neste trabalho pretende-se contribuir, construindo uma proposta de gestão sustentável de resíduos sólidos com a ferramenta gerencial *Balanced Scorecard*, que será apresentada no próximo item.

2.7 O *Balanced Scorecard* (BSC)

Na gestão municipal, um dos principais desafios que o gestor precisa enfrentar são os problemas físico-territoriais, econômicos, políticos, sócio-ambientais, com técnicas de planejamento desenvolvidas por eles mesmos. Para isso, os administradores públicos

¹⁷ *Stakeholder* na gestão pública é definido como sendo qualquer parte, como pessoa, grupo ou organização que tem alguma ligação direta e é afetado pelos *outputs*. Por exemplo: os cidadãos, empresas, o corpo administrativo do governo, empregados, a comunidade financeira, políticos (BRYSON, 2004).

precisam se atualizar e agir por meio de instrumentos técnicos, modernos e práticos de planejamento de gestão, o que não ocorre freqüentemente (REZENDE; ULTRAMARI, 2007).

Quando Klapan e Norton, dois pesquisadores de Administração da *Harvard Business School*, desenvolveram o *Balanced Scorecard* (BSC) era a princípio um sistema concebido como um sistema de mensuração da estratégia, mas logo se tornou um Sistema de Gestão Estratégica utilizado por várias organizações.

O BSC tem por finalidade auxiliar as organizações a transformarem suas estratégias em ações. O sistema trata da definição e disposição das informações chaves para o cumprimento da estratégia e dos processos gerenciais que promovem o alinhamento estratégico necessário (KAPLAN; NORTON, 1997; GARRISON; NOREEN, 2001).

Para monitorar o andamento da estratégia na organização, gestores entendem que o sistema de medição de desempenho é um fator importante a ser verificado e, além disso, atingem o comportamento dos colaboradores e gestores que podem aumentar ou diminuir seu desempenho (KAPLAN; NORTON, 1992).

Nesse sentido, os gestores entendem que as avaliações de desempenho das finanças dão o sinal para que a organização possa sempre se desenvolver e crescer e implementar a inovação. A forma tradicional de avaliar o desempenho da organização que era feita apenas por meio de indicadores financeiros foi importante no passado e funcionava bem para as indústrias. Porém, se atentarmos para as novas formas dinâmicas de administração e as formas de relacionamento com o meio ambiente percebe-se que estão bem diferentes (KAPLAN; NORTON, 1999).

O BSC inclui medidas de desempenho financeiras, que comunicam os resultados das ações tomadas e as complementam com medidas de desempenho operacionais, que indicam por exemplo: a satisfação dos clientes, processos internos, organização e inovação (KAPLAN; NORTON, 1992).

De acordo com Kaplan e Norton, (1997, p. 8) “o BSC complementa as medidas financeiras do desempenho passado com medidas e vetores que impulsionam o desempenho futuro”. Assim, os objetivos e medidas do *scorecard*, derivam da visão e estratégia da organização, sendo que os objetivos e medidas focalizam o desempenho organizacional sob quatros perspectivas, conforme o quadro 12:

<i>Financeira</i>	Elas indicam se a estratégia da empresa, sua implementação e execução estão contribuindo para melhoria dos resultados financeiro e estão muito relacionados a lucratividade.
<i>Clientes</i>	Nessa perspectiva é possível que o BSC identifique os segmentos de clientes e mercado nos quais a unidade de negócios competirá e as medidas do desempenho da unidade nesses segmentos-alvo. Pode-se citar como exemplo o resultado da satisfação dos clientes, novos clientes, retenção de clientes. Deve incluir nesta perspectiva medidas específicas das propostas de valor que a empresa oferecerá aos clientes. Vale ressaltar que para o BSC voltado para uma organização pública, os clientes são considerados os usuários/cidadãos do serviço público.
<i>Processos internos</i>	Nesta perspectiva identificam-se os processos críticos que podem afetar na produtividade da organização. As medidas desta perspectiva estão voltadas para os processos internos que terão maior impacto na satisfação dos clientes/usuários e na sua consecução dos objetivos financeiros da organização.
<i>Aprendizado e crescimento</i>	Nesta perspectiva são identificados a infra-estrutura que a organização deve construir para crescer e gerar melhorias em longo prazo. O aprendizado e o crescimento provêm de três fontes principais: pessoas, sistemas e procedimentos organizacionais, que por meio dos objetivos financeiros, do cliente e dos processos podem revelar lacunas entre as capacidades atuais das pessoas, sistemas e procedimentos. Assim a organização tendo consciência de onde está o ponto crítica pode investir na correção dessas falhas

Fonte: Kaplan e Norton (1997)

Quadro 12 – As quatro perspectivas do *Balanced Scorecard*

Estas medidas devem ser originadas a partir de uma visão geral da organização e não a partir das necessidades de cada área específica. O sistema requer que sejam estabelecidas medidas que efetivamente indiquem a estratégia delineada pela organização e se está sendo implementada e executada satisfatoriamente (COSTA, 2001).

Nesse sentido, espera-se que o BSC responda a quatro questões básicas:

- Como os clientes nos vêem? (perspectiva do cliente)
- Em quais processos de negócios devemos sobressair? (perspectiva interna)
- Como parecemos para os acionistas? (perspectiva financeira)
- Seremos capazes de continuar melhorando e criando valor para a empresa? (perspectiva inovação e aprendizado) (figura 8).

Fonte: Kaplan e Norton (1997)

Figura 8 – Gestão Estratégica nas 4 Perspectivas

O BSC permite relacionar as medidas de desempenho financeiro com as de processos internos, às inovações e ao aprendizado da organização, permitindo ao gestor inter-relacioná-las, fazendo-o ter uma visão de onde está a organização, para que comece a refletir sobre supostas táticas para conseguir alcançar os objetivos (KAPLAN; NORTON, 1997).

Ao traçar objetivos, o gestor deve levar em consideração o seguinte:

Os objetivos utilizados no BSC não se limitam a um conjunto aleatório de medidas de desempenho financeiro e não-financeiro, pois derivam de um processo hierárquico (*top-down*) norteado pela missão e pela estratégia da unidade de negócios. O *Balanced Scorecard* deve traduzir a missão e a estratégia de uma unidade de negócios em objetivos e medidas tangíveis. As medidas representam o equilíbrio entre indicadores externos voltados para acionista e clientes, e as medidas internas dos processos críticos do negócio, inovação, aprendizado e crescimento. (KAPLAN; NORTON, 1997. p. 9).

Portanto, o *Balanced Scorecard* é mais do que um sistema de medidas táticas ou operacionais. É um sistema de gestão estratégica para administrar a estratégia em longo prazo, atuando de maneira a obter o sucesso, não somente em razão de se ter uma boa estratégia, mas com a eficiência de sua implementação através dos seguintes princípios:

- Esclarecer e traduzir a visão estratégica;
- Comunicar e associar objetivos e medidas estratégicas;
- Planejar, estabelecer metas e alinhar iniciativas estratégicas;
- Melhorar o *feedback* e o aprendizado estratégico.

O BSC traduz a missão e a estratégia em objetivos e medidas, organizados por meio de mapas estratégicos, de acordo com as quatro perspectivas já abordadas anteriormente. De acordo com Kaplan e Norton (2004, p. 10) “os mapas estratégicos fornecem uma maneira uniforme e consistente de descrever a estratégia, que facilita a definição e o gerenciamento dos objetivos e indicadores”. A figura 9 mostra um exemplo de mapa estratégico.

Fonte: Kaplan e Norton (2004, p. 11)

Figura 9 – Mapa estratégico de um *Balanced Scorecard*

O *Scorecard* cria uma estrutura, uma linguagem para comunicar a missão e a estratégia, utilizando indicadores para informar funcionários sobre os vetores do sucesso atual e futuro (KAPLAN; NORTON, 1997).

É importante ressaltar que medidas de desempenho são utilizadas normalmente para controle, o que não é o caso do *Balanced Scorecard*, que é um sistema de informação e comunicação e aprendizado, que deve ser utilizado para articular a estratégia da organização em todos os níveis (KAPLAN; NORTON, 1997).

De acordo com Kaplan e Norton (1997, p. 30) “a estratégia é um conjunto de hipóteses sobre causa e efeitos”. Os autores ainda afirmam que deve haver uma cadeia de causa e efeito nas quatro perspectivas do BSC e o sistema de medição nessas quatro

perspectivas deve tornar claras as relações (hipóteses) entre os objetivos (e as medidas) para que elas possam ser gerenciadas e validadas.

Kaplan e Norton (2004) descrevem a estratégia como sendo a maneira como as organizações pretendem criar valores para seus acionistas, clientes e cidadãos, por isso não é um processo gerencial isolado. É um dos passos de um processo lógico e contínuo que faz a organização se movimentar, desde a declaração de missão elaborada pelos executivos até o trabalho feito pelos colaboradores de linha de frente gerando resultados (figura 10).

Fonte: Kaplan e Norton (2004, p. 35)

Figura 10 – Etapas do Planejamento com o *Balanced Scorecard* - processo contínuo

Segundo Kaplan e Norton (2004), a missão da organização fornece o ponto de partida ao definir sua razão de existência. Para Bryson (2004) a missão de uma organização reflete a justificativa de sua existência e guia para os objetivos da organização. Em organizações públicas, isto significa que se deve identificar as necessidades sociais e políticas que ela quer chegar. Niven (2002) complementa que a missão deve inspirar mudança, ser facilmente compreendida e de longo prazo.

O desempenho das organizações públicas não pode ser medido apenas pela perspectiva financeira. O seu resultado deve ser medido pela efetividade em prover benefícios

à sociedade. O BSC neste caso fornece uma série de medidas não financeiras e auxilia na medição do desempenho (KAPLAN, 2009).

Por isso, conforme Kaplan (2009), o resultado financeiro não é o principal objetivo dessas organizações e não podem usar a arquitetura padrão de mapas estratégicos do BSC, onde esses resultados têm que ser alcançados de maneira prioritária. Desta maneira, uma modificação para compor os mapas estratégicos para organizações públicas seria deixar a perspectiva do cliente no topo das prioridades, pois são os cidadãos que provêm os recursos por meio de taxas e impostos em troca de serviços públicos.

Kaplan (2009) diz que em uma entidade pública a missão representa a prestação de contas entre ela e a sociedade e que o sucesso de implementação de algum impacto social pode demorar anos para ser percebido, e é por isso que medir e acompanhar outras perspectivas fornece, em curto prazo, informações para tomar de base de decisões para se chegar aos objetivos e a prestação de contas anualmente.

O critério de sucesso defendido por Kaplan e Norton (2004) para organizações públicas é o desempenho no cumprimento da missão. Ao contrário de organizações privadas, que adotam perspectivas financeiras, as organizações públicas devem definir seu impacto social e seus objetivos de maneira diferente, conforme mostra a figura 11.

Fonte: Kaplan e Norton (2004, p. 8)

Figura 11 – Mapas estratégicos e suas diferenças quanto à natureza privada e pública

Porém, assim como no modelo do setor privado, as organizações públicas cumprem sua missão ao atenderem às necessidades dos “clientes”, que na verdade são os usuários dos serviços públicos. Ganham sucesso no desempenho dos processos internos e reflete os

objetivos do grupo de interesse que são os contribuintes ou doadores, que fornecem os recursos financeiros (KAPLAN; NORTON, 2004).

Reforçando ainda mais essa idéia, Kaplan e Norton (1997, p. 189) já citavam:

No caso de empresas públicas e instituições sem fins lucrativos, o sucesso deve ser medido pelo grau de eficácia e eficiência com que essas organizações atendem às necessidades de seus participantes. Devem ser definidos objetivos tangíveis para clientes e participantes. As considerações financeiras podem desempenhar um papel favorecedor ou inibidor, mas raramente serão o objetivo básico.

De acordo com Niven (2008), nas organizações privadas, a maior parte das medidas do modelo de BSC leva ao lucro e ao mesmo tempo na criação de valor para os acionistas, ou seja, a perspectiva financeira é a primeira nesse conjunto. Já nas organizações públicas, o posicionamento muda, sendo a perspectiva dos clientes em primeiro lugar na hierarquia *top-down*. Na figura 12 o mesmo autor ainda adapta essa estrutura das perspectivas em um BSC para gestão pública, assim como o modelo de Kaplan e Norton apresentado na figura 11.

Fonte: Niven (2008, p. 32)

Figura 12 – Integração das perspectivas do BSC para gestão pública

Ao colocar a perspectiva do cliente como prioritária, altera-se em grande parte a estrutura do BSC como, por exemplo, na perspectiva dos processos internos deve se questionar o que a organização pretende fazer para satisfazer os cidadãos com o mínimo de recursos e não como manter o nível operacional sem comprometer os lucros (NIVEN, 2008).

Na perspectiva financeira deve-se colocar a questão de como não obter lucros, mas sim se sustentar financeiramente ao ponto de “sobreviver” e, a partir disso, pensar em ter uma gestão eficiente gerando qualidade do serviço aos usuários. Na perspectiva de aprendizagem e crescimento, tal como no *Balanced Scorecard* para empresas privadas, deve servir como uma ferramenta de melhoria contínua ou de continuidade da evolução da empresa (NIVEN, 2008).

Smith (2007) citou alguns objetivos gerais e estratégicos de uma organização pública que podem ser vistos de acordo com quadro 13, subdivididos nas quatro perspectivas em ordem hierárquica *top-down*. Tal preposição se baseia nos princípios que o Estado deveria seguir em sua gestão.

<i>Perspectiva</i>	<i>Objetivos Estratégicos</i>
Cliente	Satisfação máxima dos usuários Expandir a base de clientes empresariais Aumentar a consciência pública da empresa
Financeira	Manter a estabilidade financeira Gerenciar custos
Processos Internos	Manter processos eficientes Aumentar as opções de processamento de auto-atendimento Otimizar a gestão de contratos
Aprendizado e Crescimento	Gerir os recursos da tecnologia Promover a flexibilidade pessoal Manter a especialização profissional

Fonte: Adaptado de Smith (2007).

Quadro 13 – Objetivos genéricos de um BSC para utilização na gestão pública divididos nas quatro perspectivas

Já Guimarães (2009) reuniu os principais objetivos genéricos e os objetivos estratégicos gerais em um mapa estratégico de causa-efeito, que uma organização pública pode utilizar, sendo possível sua adaptação quando na aplicação de uma localidade ou uma unidade mais específica. A diferença conceitual deste mapa em relação aos outros autores é que a perspectiva financeira está ao lado da perspectiva do cliente, e os objetivos na perspectiva dos processos internos afetam diretamente e, ao mesmo tempo, as perspectivas do cliente e financeira, conforme pode ser visto na figura 13.

Fonte: Guimarães (2009, p. 44)

Figura 13 – Mapa estratégico com objetivos genéricos e estratégicos em uma organização pública

Kaplan e Norton (1997) estudaram várias organizações que fizeram uso do BSC como ferramenta de gestão. Eles relacionaram algumas medidas genéricas (figura 14) encontradas na maioria das organizações privadas que adotaram o *Balanced Scorecard*. Essas medidas podem ser utilizadas como um princípio norteador a ser seguido pelas organizações para que elas possam construir os seus objetivos mais específicos, de acordo com o planejamento e estratégia adotada.

<i>Perspectiva</i>	<i>Objetivos Estratégicos</i>
Financeira	Retorno sobre o investimento e o valor econômico agregado
Cliente	Satisfação, retenção, participação de mercado e participação de conta
Processos Internos	Qualidade, tempo de resposta, custo e lançamentos de novos produtos
Aprendizado e Crescimento	Satisfação dos funcionários e disponibilidade dos sistemas de informação Retenção dos funcionários Produtividade dos funcionários

Fonte: Kaplan e Norton (1997)

Quadro 14 – Medidas genéricas de organizações privadas nas quatro perspectivas do BSC

No BSC podem ser incluídos todos os aspectos relevantes em relação à manutenção da estratégia com o objetivo de permanente vantagem competitiva. A estrutura do BSC garante que todos os ramos de negócios se conectem com o resultado esperado pela implementação da estratégia. Por essas características, pode-se utilizar o BSC para administrar os aspectos ambientais e sociais das atividades de uma organização, fazendo a integração dos três aspectos: econômico, ecológico e social (FIGGE et al., 2002)

A organização que tenha em seus objetivos o foco na sustentabilidade pode trabalhar com o BSC incluindo nele os aspectos sociais e ambientais dentro da estrutura. Pode-se incluir esses aspectos dentro das quatro perspectivas já existentes, adicionar uma outra perspectiva somente para os aspectos ambientais ou ainda criar um *scorecard* para essa finalidade (FIGGE et al., 2002).

Além disso, Lubambo (2006) afirma que um instrumento fundamental de gestão pública é a comunicação do desempenho da gestão pública entre a sociedade civil e o poder político local, fazendo transparecer a gestão pública local e favorecendo a participação popular dentro do processo. Dessa maneira, a utilização do BSC pode auxiliar a gestão pública, já que também é uma ferramenta que comunica o andamento da estratégia (KAPLAN; NORTON, 1992).

Portanto, o BSC é uma ferramenta que pode ser utilizada em inúmeros tipos de organizações, na qual os gestores podem avaliar até que ponto sua organização gera valor para usuários e clientes atuais e futuros. Podem ainda monitorar o andamento da estratégia e avaliar como devem aperfeiçoar as capacidades internas e os investimentos necessários em tecnologia, recursos humanos e procedimentos (KAPLAN; NORTON, 1997).

Rohm (2009) afirma que o administrador ao decidir implantar o BSC, deverá ter consciência que será uma longa caminhada até a implantação final, pois estará implantando um sistema de melhoria contínua e de mudança de cultura interna que irá causar impactos na

organização. Afirma também que a maioria das mudanças geralmente são positivas. Na figura 14 o referido autor dá um exemplo de um BSC voltado para a gestão pública.

Mission: *Provide effective and fiscally responsible services in a manner that promotes high standards for community life*

Vision: *Be a world-class model for a successful urban community*

Strategic Themes: *Government Reform Nurturing Families Public Safety Economic Abundance*

Fonte: Rohm (2009, p. 4)

Figura 14 – *Balanced Scorecard* de uma organização pública municipal

2.7.1 Medidas e Indicadores de Desempenho e Sustentabilidade do BSC

Como já abordado anteriormente, as medidas de desempenho do *Balanced Scorecard* não são utilizadas para controle, e sim para a gestão da estratégia, por meio do sistema de informação, comunicação e aprendizado que ele possui, em todos os níveis.

As medidas financeiras e não financeiras do BSC devem fazer parte do sistema de informações da organização para que os funcionários de todos os níveis da organização saibam as consequências financeiras de suas ações, enquanto a alta administração deve compreender os vetores de sucesso em longo prazo (KAPLAN; NORTON, 1997).

Além disso, as medidas de desempenho derivam de um processo hierárquico (*top-down*) norteado pela missão e pela estratégia se equilibrando entre indicadores externos voltados para os acionistas e clientes e as medidas internas dos processos críticos de negócios, inovação, aprendizado e crescimento (KAPLAN; NORTON, 1997).

O BSC trabalha como um sistema de gestão estratégica para administrar a estratégia em longo prazo. O *Scorecard* é adotado para comunicar aos funcionários o andamento da estratégia por meio de indicadores, para informar funcionários sobre os vetores do sucesso atual e futuro (KAPLAN; NORTON, 1997).

As medidas e indicadores de desempenho do BSC não devem ser utilizados como uma ferramenta de controle do comportamento e avaliação do desempenho passado. Devem ser utilizados como articuladores da estratégia da organização, para comunicar a estratégia dela e para ajudar a alinhar as iniciativas individuais, organizacionais e interdepartamentais, com o objetivo de alcançar uma meta comum (KAPLAN; NORTON, 1997).

O BSC utiliza medidas genéricas, que segundo Kaplan e Norton (1997, p. 156), são “medidas essenciais de resultados que refletem as metas comuns de muitas estratégias, bem como estruturas semelhantes entre setores e empresas”. Tais medidas são denominadas pelos autores como “indicadores de ocorrência” como, por exemplo: lucratividade, satisfação de clientes, participação de mercado, habilidades dos funcionários e retenção de clientes.

Já os vetores de desempenho são os “indicadores de tendência” que são específicos para uma determinada unidade de negócio, sendo que eles refletem a singularidade da estratégia da unidade de negócios como, por exemplo: os vetores financeiros de lucratividade, os processos internos específicos, os objetivos de aprendizado, os segmentos de mercado em que a organização opta por competir etc. (KAPLAN; NORTON, 1997).

Portanto o BSC combina as medidas de resultados com os vetores de desempenho para que se consiga enxergar se a implantação da estratégia está sendo desenvolvida de acordo com o que foi planejado. As medidas de desempenho sem os vetores de resultados permitem que se obtenham melhorias operacionais em curto prazo, porém não revelam se essas melhorias foram traduzidas em expansão do negócio com clientes existentes ou novos, e, conseqüentemente, em melhor desempenho financeiro.

Kaplan e Norton (2007) recomendam que para quatro perspectivas utilizadas em um BSC, pode variar de quatro a sete indicadores distintos. A maioria das empresas que utilizaram ou utilizam essa ferramenta acreditam que um BSC não funcione com menos de 24 medidas. Porém com esse número de indicadores talvez não consigam distinguir com outras medidas como, por exemplo, as “medidas de diagnóstico” que são “aquelas que monitoram se a empresa continua no controle da situação e é capaz de avisar quando estão ocorrendo acontecimentos incomuns que exijam atenção imediata” (KAPLAN; NORTON, 1997, p. 170) e “medidas estratégicas”, “são aquelas que definem uma estratégia projetada para a excelência competitiva” (KAPLAN; NORTON, 1997, p. 170).

O *Balanced Scorecard*, portanto, deve ser uma combinação de 15 a 25 medidas financeiras e não-financeiras agrupadas em quatro perspectivas, da qual cada *scorecard* conta a história da estratégia da unidade de negócios por meio das relações de causa-efeito pela integração das medidas de resultados combinadas com os vetores de desempenho.

As medidas financeiras e não-financeiras utilizadas no BSC indicam o andamento da estratégia e o alcance de suas metas e objetivos. São considerados os indicadores. De acordo com a OCDE (2002, p.191) o conceito de indicador é:

Parâmetro, ou valor calculado a partir de parâmetros, fornecendo indicações sobre ou descrevendo o estado de um fenômeno, do meio ambiente ou de uma zona geográfica, de uma amplitude superior às informações diretamente ligadas ao valor de um parâmetro.

Hammond et al. (1995) discorrem que os indicadores comunicam sobre o progresso em direção a uma determinada meta e citam o exemplo do desenvolvimento sustentável. Podem ser entendidos como um recurso que deixa mais perceptível um fenômeno que não seja exatamente detectável.

Os indicadores devem fornecer informações de maneira simples, de fácil leitura e entendimento para estatísticas complexas ou outro tipo de dados econômicos ou científicos. Isso implica que seu uso seja mesmo para reportar fenômenos mais complexos (HAMMOND et al., 1995).

Dessa maneira, Bellen (2006) discorre que o objetivo seria quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente, simplificando os dados obtidos e melhorando o processo de comunicação. Afirma ainda que os indicadores podem ser também qualitativos, sendo estes mais indicados para experiências de desenvolvimento sustentável, em razão das limitações explícitas e implícitas que há entre indicadores numéricos.

Os indicadores também são muitos utilizados na administração pública ou privada, sendo importantes ferramentas de avaliação de desempenho, reunindo uma série de informações que permitem a tomada de decisão por parte do administrador. Pode ainda relacioná-los aos conceitos e princípios de sustentabilidade, monitorando tendências de desenvolvimento sustentável, definindo metas de melhorias dos sistemas (MIRANDA; TEIXEIRA, 2004).

Os indicadores se destinam a cada tipo de organização, sendo eles diferentes para cada uma delas. Abaixo, estão relacionados os usos em potencial de indicadores para gestão pública, segundo Beja Neves e Antão da Silva (2000):

- A informação por eles disponibilizada facilita os processos de tomada de decisão, tornando também mais transparente o monitoramento dos efeitos das decisões tomadas;
- Incentiva uma abordagem proativa da gestão em detrimento da tradicional abordagem reativa, com base em disfunções aparentes dos sistemas;
- Evidenciando os pontos fortes e fracos do funcionamento dos departamentos das entidades gestoras, podem promover uma reorganização dos serviços, por exemplo, redistribuindo recursos humanos, com vista a melhorar a produtividade;
- Podem pôr em destaque a eficiência e a qualidade global da organização da entidade gestora;
- Permitem comparar desempenhos em áreas geográficas diferentes, incentivando uma competição salutar, com vista à progressiva melhoria de resultados.

Conforme Beja Neves e Antão da Silva (2000), um indicador de desempenho permite avaliar, de forma qualitativa ou quantitativa, o nível de qualidade da organização. Constitui simultaneamente uma medida da eficiência de utilização dos recursos disponíveis e da eficácia no cumprimento dos objetivos de planeamento.

Em relação às organizações públicas, os indicadores de desempenho permitem ainda ao administrador ter uma visão global e comparativa do funcionamento das partes, identificando problemas existentes e corrigindo políticas nacionais, regionais, como por exemplo, a redistribuição de recursos ou ainda adequando a legislação em vigor (BEJA NEVES; ANTÃO DA SILVA, 2000; BELLEN, 2006).

Como a presente pesquisa é voltada para a Gestão dos Resíduos com foco na sustentabilidade, é importante destacar que para o IBGE (2002) os indicadores servem para alertar sobre um problema antes que ele ocorra e indica o que precisa ser feito para resolvê-lo. No caso da sustentabilidade, há uma visão de mundo interdisciplinar e ao mesmo tempo integrada, portanto, os indicadores devem relacionar economia, meio ambiente e sociedade.

Malheiros et al. (2004) relatam que países para avaliar seu desenvolvimento utilizavam os indicadores econômicos como, por exemplo, o PIB (Produto Interno Bruto), e a partir da proliferação do conceito de Desenvolvimento Sustentável eles perceberam que

deveriam ampliar sua gama de indicadores para outras dimensões como o ambiental e o social, conseguindo assim avaliar o sua sustentabilidade do seu desenvolvimento.

Nesse sentido, o processo decisório e avaliação de desempenho na gestão organizacional se fazem por meio de indicadores de sustentabilidade, que apesar da margem de incerteza e do complexo processo de avaliação devem ser capazes de fornecer informações sobre a situação das atividades envolvidas (FIALHO et al., 2008).

Fialho (2008, p. 134) conceitua os indicadores de sustentabilidade como:

[...] variáveis utilizadas na avaliação da gestão estratégica da sustentabilidade no que respeita a incorporação de práticas de responsabilidade social, ambiental, econômica, cultural e geográfica e sua avaliação ao longo do tempo, além do planejamento de estratégias e do monitoramento do desempenho de comunidades e de empresas públicas ou privadas.

De acordo com Gallopin¹⁸ (1996 apud BELLEN, 2006) os indicadores de sustentabilidade são considerados componentes da avaliação do progresso em relação a um desenvolvimento sustentável e ainda a utilização desses indicadores deve se dar em função da sua disponibilidade e do custo de obtenção.

Seguindo no mesmo pensando, e complementando os conceitos anteriores, Guimarães e Feichas (2009) inserem ainda nos indicadores de sustentabilidade a característica de identificação de problemas, reconhecendo dos mesmos, formulação de políticas, sua implementação e avaliação. E para que esses indicadores sejam instrumentos de um processo de mudança rumo ao desenvolvimento sustentável, devem agregar características que permitam como, por exemplo:

- Mensurar diferentes dimensões de forma a apreender a complexidade dos fenômenos sociais;
- Fazer com que haja participação da população no processo de definição do desenvolvimento;
- Comunicar tendências, subsidiando o processo de tomada de decisão e
- Relacionar variáveis, já que a realidade não é linear nem unidimensional.

O autor Gallopin¹⁹ (1996 apud BELLEN, 2006) cita ainda alguns requisitos universais que devem ser considerados quando na elaboração de indicadores de sustentabilidade tais como:

- Os valores dos indicadores devem ser mensuráveis;

¹⁸ GALLOPIN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A System approach. **Environmental Modelling & Assessment**, n.1, p. 101-117, 1996.

¹⁹ Ibid.

- Deve existir disponibilidade dos dados;
- O método para a coleta e o processamento dos dados, bem como para a construção dos indicadores, deve ser limpa, transparente e padronizada;
- Os meios para construir e monitorar os indicadores devem estar disponíveis, incluindo capacidade financeira, humana e técnica;
- Os indicadores devem ser financeiramente viáveis; e
- Deve existir aceitação política dos indicadores no nível adequado, ou seja, indicadores não-legitimados pelos tomadores de decisão são incapazes de influenciar as decisões.

Um importante aspecto observado por Bellen (2006) é o fato de que as ferramentas relacionadas à sustentabilidade devem considerar o não conhecimento total do conceito de sustentabilidade. Apenas podem-se descobrir quais os impactos ambientais decorrentes de atividades e sua interação com o bem estar humano, com a economia e o meio ambiente. Em virtude disso, e também aos diferentes conceitos sobre sustentabilidade, não há como medir a sustentabilidade, porém isso não pode servir como um obstáculo e sim como um fator motivador para a criação de novas ferramentas para descrever e medir a sustentabilidade.

Conclui-se que, assim como em muitas ferramentas administrativas, os indicadores também possuem limitações técnicas. Em relação à sustentabilidade não possui um sistema conceitual único, mensurando apenas uma aproximação da realidade (BELLEN, 2006).

Por isso que Meadows (1998) alerta para a escolha inadequada de indicadores, pois são importantes ferramentas de tomada de decisão, e as ações são tomadas de acordo com a discrepância entre o percebido pelo gestor e o objetivo a ser alcançado. Ou seja, se o indicador foi escolhido de maneira incorreta, ele não irá mostrar uma situação mais próxima da realidade, prejudicando a escolha da ação a ser tomada e conseqüentemente irá afetar o andamento do planejamento no alcance dos objetivos.

Outro fator importante apontado por Guimarães e Feichas (2009) é a participação da sociedade para o processo de mudança de comportamento da mesma, ou seja, sua conscientização rumo à sustentabilidade, promovendo uma sociedade democrática na questão de planejamento e monitoramento. Bellen (2006) afirma que a participação na escolha de indicadores propicia a legitimidade e ao mesmo tempo a transparência do processo e gestão. Além disso, exerce a função de comunicar e informar a população. Dessa maneira é preciso que as informações sejam simples, visíveis, e os fenômenos de interesse, quantificados.

Possivelmente o maior desafio enfrentado por pesquisadores e cientistas na construção de indicadores seria a elaboração de um grupo de indicadores que seja válido e conseqüentemente aplicável às diferentes realidades presentes em cada localidade, para ser avaliado o desempenho da organização rumo à sustentabilidade (RODRIGUES FILHO et al., 2004).

Malheiros et al. (2004) também destacam que não somente um grupo de especialistas deve formular os indicadores, mas deve-se inserir a participação da comunidade nessa questão e um maior número quanto possível de pessoas da comunidade.

Nesse sentido, Gallopín²⁰ (2003 apud GUIMARÃES; FEICHAS, 2009) sugere que os indicadores de sustentabilidade sejam adaptados às escolhas, aspirações e projetos específicos de cada comunidade, possibilitando que os mesmos influenciem na formulação do conceito de sustentabilidade, considerando os aspectos históricos, realidades locais, diversidade cultural e, principalmente, suas necessidades.

Além disso, Gallopín²¹ (1996 apud BELLEN, 2006) enfatiza que a participação constitui um elemento fundamental e requerido na utilização de sistemas de indicadores para a formulação de políticas públicas, legitimando o próprio sistema, contribuindo também com a construção do conhecimento e tomada de consciência ambiental.

Conforme os conceitos abordados, conclui-se que os indicadores têm a função de mostrar e medir qual a situação atual, vislumbrando o alcance de algum objetivo proposto pela organização. É uma ferramenta para tomada de decisão e retroalimentação do processo de planejamento. Deste modo, se faz necessária a escolha adequada para que o resultado da avaliação seja o mais fiel possível à realidade, evitando assim erros nas ações corretivas e conseqüentemente o não alcance do objetivo.

2.7.2 Indicadores de Sustentabilidade aplicados à Gestão de Resíduos Sólidos

No que diz respeito à Gestão de Resíduos Sólidos, Polaz e Teixeira (2008) afirmam que é recente a utilização e o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade para

²⁰ GALLOPÍN, G. **A System Approach to Sustainability and Sustainable Development**. Santiago de Chile: CEPAL, 2003.

²¹ GALLOPIN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A System approach. **Environmental Modelling & Assessment**, n.1, p. 101-117, 1996.

diagnosticar o setor. Há apenas o uso de indicadores operacionais que acompanham as atividades de coleta, transporte e tratamento e disposição final, que muitas vezes são utilizadas por empresas prestadoras de serviço.

No entanto, em levantamento bibliográfico foram encontradas poucas pesquisas sobre o uso de indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos. O que mais se encontrou na literatura foram manuais institucionais de prefeituras ou organismos internacionais sobre indicadores de desempenho dos serviços de resíduos sólidos. Porém o foco principal desses indicadores era sobre operações de coleta, tratamento e disposição final, tal como a quantidade gerada por habitante/tempo e índices sobre recuperação como reciclagem e compostagem etc.

O autor Ristiæ (2005), da Sérvia, coloca dois princípios que são adotados como norteadores da gestão dos resíduos sólidos:

- A minimização dos impactos ambientais da geração de resíduos, com o objetivo global de redução da geração de resíduos.
- A redução da utilização de recursos e tarefas relacionadas com a execução juntamente com políticas adequadas de gestão de resíduos, visando à recuperação completa ou parcial da reciclagem de materiais. O objetivo é promover os princípios dos três R's (redução, reutilização e reciclagem) nas operações a fim de alcançar uma gestão sustentável dos resíduos.

Percebe-se que dentro dos princípios citados há uma preocupação em inserir o termo “gestão sustentável dos resíduos”, porém não se insere entre seus indicadores a variável social, conforme pode ser observado no quadro 15:

<i>Indicadores</i>	<i>Questões-chaves</i>	<i>Análise</i>
Geração e tratamento de lodo de esgoto	Estamos eliminando o crescente fluxo de esgoto de uma forma ambientalmente correto?	Espera-se um aumento de 50% na quantidade de lodo de esgoto para disposição em aterros
Disposição de resíduo sólidos urbano biodegradáveis	Avanço do planejamento quem tem como objetivo a disposição em aterros sanitários	Ainda há excesso de resíduos biodegradáveis.
Produção total de resíduos	Estamos reduzindo a geração do lixo e sua geração ainda está vinculada ao crescimento econômico?	A informação disponível é limitada e indica que a produção de resíduos vem a aumentar
Geração de resíduos domiciliares e atividades comerciais	Estamos no caminho certo para alcançar as metas para os municípios na geração de resíduos domiciliares?	Metas e objetivos não foram cumpridos.

Fonte: Ristiæ (2005, p. 387)

Quadro 15 – Indicadores e questões-chaves para uso da gestão sustentável de resíduos sólidos

O estudo proposto por Bahia (1996) utilizou uma metodologia do projeto intitulado “*Quantifiable City*”, da Universidade de *Leeds*, no Reino Unido que tinha o objetivo de desenvolver um mecanismo genérico de controle e avaliação para atingir o desenvolvimento sustentável de cidades. O modelo serviria como uma ferramenta de planejamento para os tomadores de decisão e também para pesquisadores de sustentabilidade. Até 1995, o projeto havia definido 23 indicadores de sustentabilidade relacionados com os problemas de gestão de resíduos.

De acordo com Bahia (1996), o objetivo principal da sustentabilidade é a qualidade de vida. Dentro da qualidade de vida, o projeto identificou seis temas:

- Saúde e segurança
- Desenvolvimento Pessoal;
- Desenvolvimento da Comunidade;
- Ambiente Físico;
- Recursos Naturais;
- Bens e serviços.

O trabalho de Bahia (1996), relacionado com a gestão de resíduos sólidos, apenas considerou os temas recursos naturais, bens e serviços, que neste último item encaixa as atividades de produção, armazenamento, coleta e transporte e disposição final, como os componentes principais dos indicadores de sustentabilidade na gestão dos resíduos sólidos. No Anexo C encontram-se os principais indicadores de sustentabilidade propostos por Bahia.

A agência das Nações Unidas para Proteção do Meio Ambiente (UNEP), em suas publicações a respeito do setor de resíduos sólidos, somente define indicadores de desempenho dos serviços focando no desenvolvimento sócio-econômico e não focando a sustentabilidade do processo de gestão (UNEP, 2005). Tem-se a idéia de que os indicadores propostos têm como função principal avaliar as operações envolvidas, não se envolvendo no âmbito da estratégia. No Anexo D podem ser vistos em sua totalidade todos os indicadores propostos por ela.

Conforme citado anteriormente, em 2008, a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, criou o Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR), para avaliar o setor em um sentido mais amplo, considerando outros aspectos relacionados como, por exemplo, os instrumentos de política. Capelini et al. (2009) justificam a criação desse índice em razão da evolução natural às questões dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo e à necessidade de se ter uma abordagem que vá além da disposição final.

Na elaboração desse índice usou-se indicadores selecionados com base em artigos técnicos encontrados na literatura específica, além dos indicadores já desenvolvidos pela Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. Em seguida dividiu-se em quatro áreas temáticas: instrumentos para política de resíduos sólidos, programas para ações municipais, coleta e triagem, tratamento e disposição. Foram atribuídos pontos para cada um dos indicadores, cujo somatório transformado em um número de 0 a 10 resulta no valor de um índice (SÃO PAULO, 2009).

A seguir, no quadro 16, são mostrados indicadores divididos por área temática utilizados na composição desse índice de gestão de resíduos sólidos.

<i>Área temática</i>	<i>Indicadores</i>
Instrumentos para a Política de Resíduos Sólidos	Lei específica para a gestão dos resíduos sólidos
	Plano de gerenciamento de resíduos sólidos
	Taxas/ Tarifas de lixo própria ou embutidas em outra taxa/imposto/tarifa
Programas	Ações educativas
	Formação e capacitação de agentes ou catadores
	Iniciativas para obtenção de crédito para financiamento de projetos de reciclagem
	Existência de incentivos para o mercado de reciclados
	Programa ou ações em coleta seletiva e reciclagem por iniciativa municipal
	Cadastro de grandes geradores
	Cadastro de catadores
Coleta e Triagem	Programa em ações em parceria com outros atores (órgãos públicos estaduais, federais, iniciativa privada, associações e outros)
	% da área urbana ocupada atendida pela coleta regular de RSU
	% de domicílios atendidos pela coleta seletiva
	Coleta e triagem de resíduos especiais (pilhas e baterias, equipamentos eletrônicos)
	Coleta e triagem de materiais recicláveis (papel, papelão, alumínio, vidro, outros metais ferrosos ou não ferrosos, plásticos)
	Coleta de óleo de fritura
	Coleta de outros resíduos orgânicos (poda e capina)
	Sistema de coleta de RCC implantado (prefeitura e terceiros)
Tratamento e disposição	Coleta de RSS diferenciada
	Usina de Reciclagem
	Usina de Compostagem
	Tratamento de RSS (incineração)
	Disposição adequada de RSS (aterro sanitário após tratamento)
	Controle sobre o destino de pneus
	Disposição de entulho em aterro de RCC

Fonte: Adaptado de Capelini et al. (2009)

Quadro 16 – Indicadores utilizados na composição do IGR subdivididos por área temática

De acordo com Bellen (2006) a formulação de índices por meio de diversos indicadores induz muita polêmica entre pesquisadores, pois normalmente possuem muitas informações agregadas, dificultando a visão de um problema em uma área mais específica. Porém, o mesmo autor destaca a necessidade de indicadores com certo grau de agregação para o monitoramento da sustentabilidade e sustenta que ao menos devem ser estratificados como, por exemplo, em grupos sociais ou setores industriais ou de distribuição espacial.

Apesar do termo “sustentável” não ser citado dentro dos indicadores propostos pelos autores estudados, percebe-se a preocupação em utilizar indicadores de dimensão ambiental, econômica, institucional, social e cultural. Porém estes dois últimos aspectos com menor frequência.

No estudo de Vieira (2006), a dimensão socioambiental é colocada em foco e o autor propõe indicadores enfatizando as questões da população e meio ambiente, identificando nove temas relacionados à gestão dos resíduos sólidos em deixar de considerar também vários aspectos institucionais e operacionais, como pode ser visto no quadro 17.

Em estudos mais específicos sobre indicadores para a utilização da gestão dos resíduos sólidos urbanos, cita-se Milanez (2002) que propôs a utilização de um conjunto de 12 indicadores de sustentabilidade. Após pesquisa, o autor reuniu vários indicadores específicos para a gestão de resíduos sólidos. A lista completa pode ser vista no Anexo E.

Em sua metodologia o autor definiu princípios de sustentabilidade para nortear a elaboração dos indicadores específicos. Os critérios de seleção dos indicadores foram:

- Coerência com a realidade local;
- Relevância;
- Clareza na comunicação;
- Construção e monitoramento participativo;
- Facilidade para definir metas;
- Consistência científica;
- Acessibilidade dos dados;
- Confiabilidade da fonte;
- Sensibilidade a mudanças no tempo;
- Preditividade e capacidade de síntese do indicador.

<i>Tema</i>	<i>Indicador</i>
<i>1 Gestão Participativa</i>	1.1 Elaboração participativa de PGIRS - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
	1.2 Fórum municipal ou instância similar
	1.3 Participação na execução do programa
	1.4 Participação de entidades no fórum
	1.5 Emissão de Relatórios do PGIRS pelas entidades parceiras
	1.6 Quantidade de relatórios do PGIRS emitidos pelas entidades parceiras
	1.7 Continuidade do fórum
	1.8 Avaliação participativa do PGIRS
<i>2 Educação Ambiental</i>	2.1 Adesão de escolas do PGIRS
	2.2 Participação dos alunos da educação formal
	2.3 Capacitação em Educação Ambiental
	2.4 Escolas que aplicam o Parâmetros Curriculares Nacionais na temática Ambiental
	2.5 Campanhas Educativas
	2.6 Continuidade dos projetos de Educação Ambiental
<i>3 Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis</i>	3.1 Catadores no lixo
	3.2 Catadores nas ruas
	3.3 Catadores com mais de 15 anos alfabetizado
	3.4 Curso de capacitação dos catadores
	3.5 Catadores capacitados
	3.6 Associações ou Coopeativas de catadores
	3.7 Catadores filiados à associações/cooperativas
	3.8 Continuidade de associativismo entre catadores
	3.9 Venda de recicláveis
	3.10 Inserção no mercado de trabalho
	3.11 Parceria poder público e catadores na separação do lixo
	3.12 Renda familiar
	3.13 Moradia no lixo
	3.14 Atendimento com moradia
	3.15 Erradicação do trabalho infantil com lixo
	3.16 Inserção de menores no ensino formal
	3.17 Inclusão de menores em atividades extra-escolares
	3.18 Utilização de EPI pelos catadores

Fonte: Vieira (2006)

Quadro 17 – Indicadores de monitoramento para Programas de Saneamento Ambiental com ênfase nos aspectos sócio-ambientais

Baseado nos critérios apresentados e passados por uma matriz de avaliação, Milanez (2002) identificou 12 indicadores relacionados com os princípios de sustentabilidade. Foram definidos também parâmetros de avaliação relativos à tendência à sustentabilidade em: (i) MD – Muito desfavorável, (ii) D – Desfavorável e (iii) F – Favorável.

Beja Neves e Antão da Silva (2000) relacionaram no contexto de Portugal, os indicadores considerados mais relevantes para seu país. Em seu conjunto proposto consideraram como fundamentais as informações de natureza técnica, operacional e qualidade

de serviço. Para complementação, selecionaram indicadores de recursos humanos para refletir a gestão do desempenho. A listagem completa dos indicadores de Beja Neves e Antão da Silva (2000) pode ser visualizada no Anexo F.

Vários autores tentam definir indicadores para uso da Gestão dos Resíduos Sólidos, porém percebe-se a imensa variedade de indicadores propostos e ao mesmo tempo não é designado o termo sustentabilidade. Porém, isso não significa que não esteja inserido nos indicadores apresentados e que os autores não estão se valendo de princípios de sustentabilidade.

Cada autor tem o foco mais voltado para alguma dimensão, seja ela ambiental, social, operacional etc., e não há um consenso sobre as particularidades de cada dimensão da sustentabilidade. Porém há um consenso de que a sustentabilidade não é alcançada se somente algumas dimensões forem trabalhadas (GUIMARÃES; FEICHAS, 2009).

De qualquer maneira, os indicadores de sustentabilidade podem ser usados como uma ferramenta para o alcance da sustentabilidade. De acordo com Malheiros, Philippi Jr. e Coutinho (2008), esse indicadores ainda necessitam de mais pesquisas para que se desenvolvam, pois munir os órgãos com um sistema efetivo de indicadores de sustentabilidade pode proporcionar à sociedade um caráter educativo, já que despertam a atenção da sociedade para os fenômenos que os cercam.

O uso da ferramenta *Balanced Scorecard* pode fazer essa integração de indicadores de desempenho de várias dimensões da sustentabilidade de uma maneira equilibrada para a gestão dos resíduos sólidos, já que ela se constituiu na construção dos mapas estratégicos em uma relação de causa-efeito com as dimensões.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi composta de duas fases, uma exploratória e bibliográfica, a partir de dados secundários, seguida por uma pesquisa aplicada com desenvolvimento de modelo teórico com base no *Balanced Scorecard*.

Para a concretização dos objetivos deste trabalho, o método adequado para a primeira fase da pesquisa foi o estudo exploratório com o objetivo de obter maior familiaridade com o assunto, seguido da análise de dados secundários com objetivo de definir o problema de pesquisa e identificar questões-chave sobre o assunto, além de critérios valiosos para obtenção de dados primários (MCDANIEL; GATES, 1996). Além disso, os estudos do tipo exploratórios são mais indicados para conseguir nova compreensão deste fenômeno além de atingir um grau maior de familiarização do assunto (SELLTIZ et al., 1975).

De acordo com Selltiz et al. (1975), neste tipo de pesquisa o levantamento bibliográfico é uma das principais técnicas a ser utilizada. Podem ser feitas também entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análises de exemplos.

3.1 Coleta de Dados

As principais informações sobre as características dos resíduos sólidos urbanos Classe II A e II B foram coletadas das normas técnicas da ABNT, além de publicações acadêmicas e técnicas. Essas informações auxiliaram na identificação de conceitos sobre os resíduos sólidos domiciliares, e ajudaram na composição final da estrutura de BSC alcançada.

Devido às restrições e diretrizes legais do gerenciamento de resíduos, foi feita uma busca nas principais leis, resoluções brasileiras sobre o tema, e ainda sobre a legislação específica do Estado de São Paulo, além do levantamento feito sobre políticas e programas que estão em andamento e outras que estão em fase de aprovação pelo Governo. O objetivo foi de realizar um *benchmarking* sobre o assunto. Também foi feita uma pesquisa da legislação de outros países.

Foram realizadas pesquisas nos *sites* institucionais dos principais Órgãos Governamentais do Brasil e exterior tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,

no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, no Ministério das Cidades, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, CETESB, secretarias estaduais de meio ambiente, empresas e órgãos municipais de saneamento, dentre outros, com a finalidade de obter conceitos teóricos e ao mesmo tempo consultar dados sobre situações atuais sobre a gestão dos resíduos sólidos domiciliares no Brasil e no Estado de São Paulo.

De acordo com a literatura consultada, as características técnicas e as determinações legais investigadas, foi possível relacionar as alternativas de gerenciamento e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, respaldadas em publicações acadêmicas e técnicas, nacionais e internacionais.

Para se definir formas de promover a conscientização dos munícipes quanto à geração e gestão desses resíduos, bem como as formas de aumentar o conhecimento dos administradores públicos quanto à importância da gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos, foram feitas pesquisas bibliográficas de como avaliar a sustentabilidade e também sobre modelos para a avaliação da gestão dos resíduos sólidos.

Também foram feitos levantamentos bibliográficos sobre os conceitos básicos de BSC, e principalmente levantamentos sobre sua utilização em organizações públicas, com o objetivo de obter conhecimento e alinhar os objetivos e princípios estratégicos com o desenvolvimento da proposta de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Domiciliares.

Em seguida, foram feitos levantamentos bibliográficos sobre indicadores de sustentabilidade para a utilização da gestão dos resíduos sólidos, com o intuito de verificar quais os indicadores mais bem indicados pelos autores que se encaixavam com os princípios da gestão integrada de resíduos sólidos e sustentabilidade no Estado de São Paulo.

3.2 Análises de dados e desenvolvimento do modelo

A partir da coleta e avaliação de todos os dados acima, analisou-se a sustentabilidade das soluções, identificando os indicadores que melhor se adequem tanto à filosofia do BSC, quanto aos princípios a serem seguidos pela Gestão dos Resíduos Sólidos. Foram considerados os indicadores que se relacionam de acordo com um modelo ambientalmente correto, economicamente viável, socialmente justo, culturalmente aceito e espacialmente equilibrado. O julgamento de escolha foi embasado nos objetivos da legislação e regulação do

Estado de São Paulo, já que na época da seleção destes indicadores, a PNRS ainda não havia recebido a sanção presidencial. Foi feita também uma alocação de objetivos encontrados para a gestão eficiente de resíduos sólidos para atender os princípios da sustentabilidade.

Para a análise da congruência dos objetivos selecionados, foram desenvolvidos os mapas estratégicos de relação causa-efeito entre as variáveis, separando os objetivos nas quatro perspectivas do BSC e possibilitando a identificação de sua relevância no modelo.

A segunda fase da pesquisa consistiu no desenvolvimento de uma proposta de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares, a partir da ferramenta e dos conceitos do *Balanced Scorecard*. O modelo foi desenvolvido em planilhas eletrônicas para possibilitar uma fácil e rápida disseminação e adaptação para as diversas localidades do país.

De posse das informações coletadas, foram alinhados todos os aspectos encontrados no *scorecard*, incluindo a definição dos objetivos, indicadores, metas e ações para cada perspectiva, como exemplificado no quadro 18. Cabe lembrar que os aspectos ambientais e sociais foram considerados nas quatro perspectivas, e por isso não houve necessidade de se criar uma quinta perspectiva específica para a adequação ambiental. Fialho et al. (2008) explica que dessa maneira é preservada a estrutura compacta do BSC e para agregar o conceito de organização “verde” em todos os níveis do processo, não pode ser visto como uma formulação independente, deve estar empregado no espírito de todas as atividades.

Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Metas	Ações
Financeira				
Do Cliente				
Dos Processos Internos				
Do Aprendizado e Crescimento				

Quadro 18 – Esquema do desenvolvimento do BSC para o modelo

Kaplan e Norton (2007) sugerem que o número de indicadores não seja grande, estando em torno de 20 a 25. Um exemplo de distribuição adequada de indicadores pode ser visto na tabela 6.

Tabela 6 – Distribuição adequada de indicadores no *Balanced Scorecard*

Perspectivas	Nº. Indicadores	%
Financeira	5	22
Do Cliente	5	22
Dos Processos Internos	8	34
Do Aprendizado e Crescimento	5	22

Como o intuito desta pesquisa foi o desenvolvimento de uma proposta de Gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares com uso do BSC genérico, não foram coletados dados

primários para não criar vieses entre as diferentes realidades das cidades brasileiras. Isso poderia tornar o modelo não generalizável, impedindo o seu uso em qualquer região do país. Além disso, o BSC é uma ferramenta que mede a estratégia em longo prazo, delimitando sua aplicação em um primeiro momento. Seria necessário mais tempo para que se pudesse testar essa proposta.

Porém, em uma futura pesquisa, o modelo aqui desenvolvido poderá ser testado com informações primárias de cidades de diferentes estados, contribuindo para uma customização às características de cada localidade.

3.3 Etapas do Trabalho

A seguir são apresentadas as atividades a desenvolvidas e seus respectivos objetivos alcançados.

1ª Etapa – Revisão bibliográfica:

- Pesquisas sobre conceito de gestão, planejamento estratégico, legislação e políticas públicas, *Balanced Scorecard*, as principais características dos resíduos sólidos e sustentabilidade e seus indicadores.
- Identificação das alternativas de gerenciamento e destinação final desses resíduos;
- Conhecimento das leis que regulamentam a gestão desses resíduos;
- Consulta a fontes de dados secundárias;

Para esta revisão foram utilizados como fontes de pesquisa os seguintes instrumentos: literatura existente dos assuntos, *sites*, bibliotecas virtuais, banco de dissertações e teses, periódicos nacionais e internacionais em base de dados Scielo, *Elsevier* e outros, base de dados como IBGE, IPT, IPEA, SIDRA, SNIS, CONAMA, IBAMA, CETESB etc.

O objetivo nesta fase foi adquirir conhecimento sobre o ciclo dos resíduos sólidos e seu gerenciamento até o destino final, bem como obter conhecimentos para um melhor entendimento do assunto e um melhor diagnóstico do problema a ser estudado, identificar novas formas de gerenciamento de resíduos sólidos de maneira sustentável, identificar formas de promover a conscientização dos munícipes e aumentar o conhecimento dos administradores públicos quanto à gestão de resíduos sólidos urbanos. Também foi importante

para conhecer a situação atual da gestão dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo e obter familiaridade com a ferramenta *Balanced Scorecard*, e suas medidas de desempenho.

2ª Etapa – Identificação inicial de variáveis, princípios básicos da gestão dos resíduos sólidos e sua sustentabilidade:

- A partir dos dados localizados na primeira etapa, foram identificados os princípios básicos que nortearam o desenvolvimento da proposta de Gestão de Resíduos Sólidos com uso do BSC;
- Elaboração prévia do mapa estratégico de relação causa-efeito do BSC entre as variáveis previamente escolhidas, visando à sua avaliação e lógica na relação de causa-efeito.

Os objetivos alcançados nessa etapa foram a identificação dos princípios estratégicos que norteiam a Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, a identificação das formas sustentáveis de gerenciar os resíduos, nos cinco âmbitos: ambientalmente correto, economicamente viável, socialmente justo, culturalmente aceito e espacialmente equilibrado.

3ª Etapa – Adequação do BSC para o desenvolvimento da proposta:

- Verificação da congruência dos objetivos e indicadores, selecionados nas quatro perspectivas do BSC.

Os objetivos alcançados foram de adequar, os objetivos gerais e os objetivos estratégicos e os indicadores do *Balanced Scorecard* para a gestão dos resíduos sólidos domiciliares, com base nas quatro perspectivas: financeira, dos processos internos, dos clientes e do aprendizado e crescimento.

4ª Etapa – Elaboração do modelo de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos com uso do *Balanced Scorecard*:

- Elaboração final do mapa estratégico de relação causa-efeito entre os objetivos nas quatro perspectivas do BSC;
- Definição final dos objetivos e indicadores, que comporão a proposta;
- Elaboração da proposta/estrutura de BSC genérico final como estratégia de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares com base na Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, considerando as quatro perspectivas do BSC, com a utilização de planilhas eletrônicas.

O objetivo alcançado nessa etapa foi a proposta de uma estrutura de BSC com medidas genéricas para utilização da gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares com foco na sustentabilidade.

5ª Etapa – Relatório final: Redação final da dissertação.

3.4 Fluxograma das etapas da pesquisa

O fluxograma representado pela figura 15 mostra as etapas da pesquisa, sendo que após a definição do método de pesquisa está dividido em duas partes: Estudo da bibliografia, levantamento de dados e desenvolvimento da estrutura de BSC.

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 15 – Fluxograma das etapas da pesquisa

4 ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE BSC

A seguir será apresentado o passo a passo da construção da estrutura do *Balanced Scorecard*, partindo da definição da missão que irá guiar as etapas seguintes. A presente pesquisa tem o foco na sustentabilidade e nas cidades paulistas, portanto, para a elaboração dos objetivos estratégicos, definiram-se primeiramente os objetivos propostos pela Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, de acordo com as dimensões da sustentabilidade

Verificou-se se esses objetivos estavam alinhados às dimensões e após isso se distribui os objetivos de acordo com as quatro perspectivas do BSC. Após a distribuição dos objetivos, adaptaram-se outros objetivos estratégicos encontrados na literatura com a finalidade de dar mais consistência para atingir o público final.

Em seguida, elaboraram-se os mapas estratégicos de causa-efeito, verificando sua lógica em relação ao cumprimento da missão e dos objetivos propostos. Por fim, foram definidos indicadores de desempenho e sustentabilidade para serem inseridos nos *scorecards* e assim finalizando a elaboração da estrutura de BSC para aplicação na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

4.1 Definindo a Missão

De acordo com Kaplan e Norton (1997), para da inicio a construção do BSC, a organização deve definir a missão. Conforme citado anteriormente a missão é a declaração da razão de existência da organização. No caso das organizações públicas, e especificamente no caso da Gestão dos Resíduos Sólidos Domiciliares, trata-se de um serviço público e nesse sentido a missão pode ser considerada a prestação de serviços públicos voltados para a qualidade de vida, condições sanitárias adequadas e cuidados na saúde pública.

Porém, como os resíduos sólidos podem conter valor econômico com potencial de gerar receitas, é possível que Estado passe a operacionalizar essa atividade não para obter lucros, mas para ajudar a minimizar os custos de operação das atividades relacionada à área.

Após definida a missão, a organização deve selecionar a unidade em qual será aplicado o BSC. É necessário desenvolver um sistema hierárquico de objetivos estratégicos nas quatro perspectivas para essa unidade da qual será elaborada a seguir.

4.2 Definindo os Objetivos e elaborando o Mapa Estratégico

Antes de definir os objetivos estratégicos é necessário entender que desenvolver uma Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é uma atividade especificamente local que envolve a seleção de alternativas e tecnologias a serem adotadas que satisfaçam as necessidades do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Esse processo deve seguir a legislação pertinente e deve-se levar em consideração aspectos intrínsecos a cada localidade aonde irá se desenvolver o planejamento da gestão dos resíduos sólidos nas três dimensões da sustentabilidade: econômico, ambiental e social (ZIA; DEVADAS, 2008).

Porém, como o objetivo da presente pesquisa é a construção de uma proposta com medidas genéricas para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Domiciliares, foi preciso fazer um levantamento na literatura de princípios e objetivos estratégicos relacionados à Gestão dos Resíduos Sólidos para nortear o desenvolvimento da proposta.

Como o foco da pesquisa também é voltado para sustentabilidade, foi necessário atentar aos vários objetivos e princípios abordados anteriormente, se eles estavam relacionados às dimensões da sustentabilidade quanto aos aspectos econômicos, ambientais, sociais, culturais e institucionais relacionados à Gestão dos Resíduo Sólidos.

Antes de selecionar os objetivos que irão compor os BSC, foi preciso rever os princípios que orientam a gestão dos resíduos sólidos em nível nacional e internacional. Tais princípios são utilizados como premissas a serem seguidas para a composição de objetivos mais específicos para gestão de resíduos sólidos focada na sustentabilidade.

O IBAM (2001) em uma abordagem menos específica, porém mais abrangente já considera os aspectos econômicos como premissas: (i) a sustentabilidade das operações econômicas. (ii) a preservação do meio ambiente e (iii) a garantia de qualidade de vida.

McDougall et al. (1998) de uma maneira mais generalista ainda cita que a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve estar intimamente ligada à sustentabilidade, e considera elementar os seguintes aspectos a serem perseguidos nessa gestão:

- Abordagem global;
- Uso de uma variedade de métodos e técnicas de coleta e tratamento;
- O tratamento de todos os materiais nos fluxos dos resíduos;

- Ser ambientalmente efetivo;
- Economicamente acessível e
- Socialmente aceito.

Os princípios abordados por Zia e Devadas (2008) e Hughes et al. (2006) dão ênfase nos aspectos técnico-operacionais e ambientais da gestão dos resíduos sólidos e seguem a seguinte ordem:

- Evitar;
- Minimizar;
- Reutilizar;
- Reciclagem;
- Tratamento;
- Disposição final.

No quadro 6, Nunesmaia (2002) relaciona os princípios e prioridades adotados por diversos países na gestão dos resíduos sólidos e pode-se perceber que a ênfase colocada nessas mesmas premissas citadas por Zia e Devadas (2008) e Hughes et al. (2006) são semelhantes, com apenas algumas mudanças de posição na hierarquias das mesmas.

No mesmo quadro de Nunesmaia (quadro 6) nota-se que alguns países como Áustria, Dinamarca e Bélgica ainda têm a premissa de recuperar os resíduos sólidos, utilizando-os como fonte de energia. Isso reforça o que Demajorovic (1996) já havia citado quando relacionou os princípios adotados nos países desenvolvidos e em desenvolvimento em suas políticas de gestão de resíduos sólidos, que pode ser verificado a seguir:

- Evitar e, quando não possível, reduzir a produção de resíduos sólidos;
- Reutilizar ou, quando não possível, reciclar os resíduos sólidos;
- Utilizar a energia contida nos resíduos;
- Tornar inertes os resíduos, antes da disposição final.

Depois de revistos os principais princípios da gestão dos resíduos sólidos, esta pesquisa levantou informações sobre objetivos gerais que os governos devem perseguir para uma efetiva e eficiente gestão.

Percebeu-se que, por exemplo, os objetivos estratégicos da Agenda 21 na Gestão dos Resíduos Sólidos não contempla, por exemplo, os aspectos econômicos. Dá ênfase aos aspectos ambientais e sociais, como pode ser visto no quadro 19.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Dimensão</i>
• Redução ao mínimo a geração de resíduos	Ambiental
• Aumento máximo da reutilização e reciclagem	Ambiental
• Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudável dos resíduos	Ambiental
• Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos	Social

Fonte: CNUMAD (1992)

Quadro 19 – Objetivos relacionados aos resíduos sólidos da Agenda 21 Global

O objetivo estratégico “redução da geração de resíduos”, é citado anteriormente por vários autores como uma dimensão ambiental, pois diminui diretamente a necessidade de extração de recursos naturais, diminuindo também os espaços para disposição final como, por exemplo, dos aterros sanitários.

Nesse mesmo sentido, Milanez (2002) ressalta que a redução na fonte impacta de maneira imediata os gastos públicos, de controle de impactos ambientais e também gastos com exploração da matéria prima, sendo este um objetivo estratégico que está inserido na dimensão econômica. Além disso, insere-se ainda neste assunto a questão da economia de energia, juntamente com a redução da necessidade de água e conseqüentemente menores gastos com controle ambiental dos efluentes produzidos.

Baseado nessas observações feitas é possível construir uma relação de causa-efeito entre os mais diversos objetivos estratégicos, que foi uma das propostas desse trabalho, já que utiliza o BSC.

Como até a data de desenvolvimento desta proposta a Política Nacional de Resíduos Sólidos não havia sido regulamentada em definitivo, foi necessário utilizar os objetivos propostos pela Lei nº 12.300/06 da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo que segue no quadro 20. Além disso, os objetivos propostos pelas duas leis são parecidos e têm praticamente os mesmos princípios. Porém, para tornar a pesquisa mais concreta, deu-se preferência pela estadual, uma vez que já está regulamentada e em andamento.

Talvez por se tratar de uma política aplicada aos resíduos sólidos, percebe-se que nestes objetivos não há preocupação sobre sustentabilidade econômica das operações envolvidas e nem há uma preocupação com a qualidade dos serviços de coleta prestados aos cidadãos. Porém, há uma preocupação muito forte no sentido de melhorar a qualidade de vida daqueles que vivem informalmente da retirada de materiais recicláveis do lixo.

<i>Objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos</i>
I - o uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais;
II - a preservação e a melhoria da qualidade do meio ambiente, da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos;
III - reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados e erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-foras" e demais destinações inadequadas;
IV - promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;
V - erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a sua integração social e de sua família;
VI - incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;
VII - fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios.

Fonte: São Paulo (2006)

Quadro 20 – Objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo

Portanto, para a construção de uma proposta de BSC para gestão dos resíduos sólidos domiciliares de cidades paulistas foi utilizado como ponto de partida os objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos. A pesquisa tem como foco a sustentabilidade, e por isso foi necessário adaptar e inserir alguns objetivos específicos encontrados na literatura para não deixar lacunas em algumas dimensões da sustentabilidade.

Guimarães e Feichas (2009) dizem que há um consenso de que para tentar atingir a sustentabilidade deve ser considerada a integração de todas as dimensões da sustentabilidade. Percebe-se que tais objetivos propostos na Lei nº 12.300/06 do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2006) estão alinhados com os principais aspectos da sustentabilidade, relatados anteriormente nesta pesquisa em quase todas as suas dimensões.

Portanto, para se ter um equilíbrio dos objetivos e foco na sustentabilidade, na composição do grupo de objetivos estratégicos foi inserido na dimensão social um objetivo estratégico da Agenda 21 Global em relação à questão do alcance dos serviços de coleta, pois de acordo com a revisão teórica, seria uma das funções da Gestão Municipal quanto à abrangência da coleta regular e seletiva dentro do município. Esse objetivo está relacionado também a um fator de qualidade de prestação de serviço e criação de valor da população para a entidade gestora.

Outra inclusão dentro dos objetivos estratégicos foi a de um objetivo para a dimensão econômica da qual autores apontam que a gestão integrada dos resíduos sólidos deve ter uma eficiência econômica da qual os custos e despesas devem ser menores que o valor orçado e disponibilizado para a gestão dos resíduos sólidos.

Outro aspecto importante na Gestão dos Resíduos Sólidos é o reaproveitamento da energia contida nos resíduos. É comum ver que entre autores da área, essa gestão deve tentar reaproveitar a energia, ou pelo método da incineração ou pela geração de energia pela queima do biogás. Tais técnicas, conforme já citado anteriormente, geram muitos benefícios de caráter ambiental, econômico e social. Portanto, foi incluído nessa pesquisa um objetivo estratégico de se recuperar a energia contida nos resíduos sólidos.

Para adaptarem-se ainda mais à estrutura do BSC foram inseridos objetivos de dimensões Políticas/institucionais da sustentabilidade. Essas dimensões são importantes para o sucesso do planejamento, pois envolvem aspectos de leis, estruturas físicas, divulgação e promoção de programas, já que este setor é de responsabilidade da gestão pública e dele depende o sucesso para uma eficiente Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

No quadro 21 estão relacionados, de acordo com as dimensões da sustentabilidade, os objetivos estratégicos selecionados nesta pesquisa para a composição de uma proposta de BSC genérico para aplicação na gestão dos resíduos sólidos domiciliares.

Para a construção da estrutura do BSC, os objetivos estratégicos foram redistribuídos em suas quatro perspectivas. Tomou-se como base para definição os aspectos relacionados na revisão teórica e os objetivos genéricos e estratégicos de Guimarães (2009) para uma organização pública conforme mostra a figura 13. Tais objetivos serviram como princípios norteadores para a divisão dos objetivos estratégicos nas perspectivas do BSC para a gestão integrada dos resíduos sólidos.

<i>Objetivos Estratégicos</i>
<i>Dimensão Ambiental</i>
Preservação e a melhoria da qualidade do meio ambiente, da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos;
Reaproveitar a energia contida nos resíduos sólidos
<i>Dimensão Econômica</i>
Trabalhar com custos e despesas administrativas e operacionais que não sejam mais altos que o orçamento disponibilizado
<i>Dimensão Social</i>
Reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados e erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-fôras" e demais destinações inadequadas;
Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos
Promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;
Aumentar a qualidade e produtividade dos serviços de manejo de resíduos sólidos para a população atendendo as demandas atuais e as futuras.
Erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a sua integração social e de sua família;
<i>Dimensão Cultural</i>
Uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais;
<i>Dimensão Político/Institucional</i>
Incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;
Fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios.
Aprimorar a capacidade técnica dos colaboradores que atuam diretamente nos processos administrativos e
Buscar e implantar alternativas de manejo que sejam as mais econômicas e sejam tecnicamente adequadas para o meio ambiente e para a saúde da população
Melhorar a estrutura física para o gerenciamento dos resíduos sólidos

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 21 – Relação de objetivos propostos divididos por dimensões da sustentabilidade

Foi inserido na perspectiva Cliente o objetivo “Aumentar a qualidade e produtividade dos serviços de manejo de resíduos sólidos para a população atendendo as demandas atuais e as futuras”, idéia defendida por Mesquita Jr. (2010), pois de acordo com o autor, é um aspecto muito importante a ser tratado na Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Isso significa que um dos objetivos buscados é obter uma abrangência de 100% da área servida pelos serviços de coleta e limpeza pública, gerando qualidade no atendimento à população.

A maioria dos objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, foi alocada para a perspectiva dos Processos Internos, pois trata-se aspectos que são em síntese mais relacionados às operações que envolvem a gestão dos resíduos sólidos. Para adequar a estrutura do BSC foi preciso investigar outros objetivos que essa política não propõe, para então integrar aos outros *scorecards* de outras perspectivas. Essa ausência pode ser justificável em razão de se tratar de uma política que tem objetivos focados no benefício social e ambiental. Também, por se tratar de aspectos relacionados à variedade de características e necessidades locais já que se trata de procedimentos internos da organização.

Partindo dos objetivos genéricos (Redução de custos e Maior eficiência nos processos) foram identificados objetivos mais específicos de uma Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como meios de melhorar a eficiência do processo e ao mesmo tempo reduzir custos e buscar alternativas de gerar receitas com o resíduo sólido.

Na perspectiva do Aprendizado e Crescimento, tal como no BSC para empresas privadas, foram inseridos objetivos estratégicos que visam a desenvolver a estrutura interna da organização como melhoria contínua, satisfação de funcionários, sistemas de informação etc. De acordo com Kaplan e Norton (1997) e Niven (2008), essa perspectiva representa a base de como a organização pública irá atingir o seu objetivo em razão de sua capacidade de aprender, inovar e melhorar sua estrutura, como se fosse um processo de melhoria contínua.

A perspectiva do Aprendizado e Crescimento torna-se importante, pois conforme o SNIS (2008) o desempenho da gestão dos resíduos sólidos é diretamente afetada pela estrutura que as organizações possuem simultaneamente com os recursos que o município dispõe para realizar o serviço, podendo ser um fator influente para a qualidade dos serviços.

Conforme citado no referencial teórico, vários autores como Nunesmaia (2002), Gonçalves, Oliveira e Abreu (2002), Mesquita Jr. (2007) e até mesmo no Projeto de Lei nº 1991/07 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a participação da comunidade tanto na elaboração do plano e na execução da Gestão dos Resíduos Sólidos domiciliares é importante como fator de sucesso para o alcance da eficiência do sistema.

Nesse sentido, na perspectiva do BSC do Aprendizado e Crescimento os objetivos estratégicos foram divididos em duas áreas: uma visando à participação da comunidade e a outra visando o pessoal interno, ou seja, os colaboradores envolvidos na operação e administração do processo todo. As ações tomadas para o público interno irão afetar diretamente a eficiência dos processos, melhorando-os e talvez assim reduzindo custos. As ações para o público externo servem para que atinjam uma consciência de consumo mais

elevada, melhorando os aspectos ambientais, diminuindo o consumo e, ao mesmo tempo, não descartando o lixo inadequadamente.

Conforme Azambuja, Philippi e Pascale (2005) afirmam, uma das vantagens de reduzir o volume é um fator estratégico do sistema de gestão de resíduos sólidos, pois há uma diminuição nos custos do processo operacional. Ainda nesse aspecto, pode-se diminuir gastos públicos com tratamento e disposição final dos resíduos sólidos e ainda diminuir problemas de saúde pública relacionados ao saneamento básico.

Há também, nesse caso, o aumento da vida útil dos aterros sanitários, pois conforme Lopes e Schalch (2003), um dos grandes problemas dos aterros sanitários são as embalagens descartadas que, em razão do seu volume, ocupam muito espaço, reduzindo a vida útil dos aterros sanitários.

Para a dimensão social foi inserido o seguinte objetivo: “Aumentar a qualidade e produtividade dos serviços de manejo de resíduos sólidos para a população atendendo as demandas atuais e as futuras”. Depois de definida a dimensão do objetivo, ele foi alocado na Perspectiva do Cliente na estrutura do BSC, pois em uma gestão pública o principal objetivo seria a satisfação dos cidadãos, e no caso do assunto “resíduos sólidos” o principal objetivo é dar o máximo de qualidade nos serviços de saneamento. Nesse caso, como consequência, aumentam os aspectos relacionados à saúde pública também.

No quadro 22 estão hierarquicamente divididos para esta pesquisa os objetivos estratégicos por perspectiva do BSC, de cima para baixo. Conforme sugerem Kaplan e Norton (2004), Niven (2008), Smith (2007) e Kaplan (2009), a perspectiva “cliente” deverá ficar no topo da estrutura, e justificam que os benefícios de uma gestão pública sejam direcionados para a população. Seguiu-se a estrutura proposta de BSC para instituições públicas de Smith (2007), conforme já indicada no quadro 13.

<i>Perspectiva</i>	<i>Objetivos Genéricos</i>	<i>Objetivos Estratégicos</i>
Cliente	Satisfação do Cliente	- Aumentar a qualidade e produtividade dos serviços de manejo de resíduos sólidos para a população atendendo as demandas atuais e as futuras.
		- Erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a sua integração social e de sua família
		- Promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva
Financeira	Estabilidade Financeira	- Trabalhar com custos e despesas administrativas e operacionais que não sejam mais altos que o orçamento disponibilizado
Processos Internos	Melhoria no Atendimento aos Clientes	- Ampliar o alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos
	Melhoria na Qualidade do Serviço	- Fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios
		- Reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados
	Redução de Custos	- Erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-foras" e demais destinações inadequadas
		- Preservar e melhorar a qualidade do meio ambiente, da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos
	Maior Eficiências nos Processos	- Incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas
Aprendizado e Crescimento	Melhoria Contínua	- Buscar e implantar alternativas de manejo que sejam as mais econômicas e sejam tecnicamente adequadas para o meio ambiente e para a saúde da população
		- Reaproveitar a energia contida nos resíduos sólidos
		- Promover o uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais
	Desempenho de Funcionários	- Aprimorar a capacidade técnica dos colaboradores que atuam diretamente nos processos administrativos e operacionais
	Melhorar a Comunicação Interna e Externa	- Melhorar a estrutura física para o gerenciamento dos resíduos sólidos

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 22 – Objetivos estratégicos utilizados para a composição do BSC para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Após definidos os objetivos estratégicos, deve-se construir os mapas estratégicos a fim de consolidar a lógica inserida na estrutura, pois nessa etapa verifica-se a congruência da relação de causa-efeito entre os objetivos propostos e suas perspectivas dentro de um fluxo hierárquico *top-down*, onde a finalidade é o cumprimento da missão, atingindo os objetivos neste caso dos cidadãos.

Desta maneira, foi preciso revisar os objetivos estratégicos e inseri-los nas perspectivas corretas a fim de seguir uma ordem hierárquica, chegando-se ao seguinte Mapa Estratégico de BSC genérico para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (figura 16).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 16 – Mapa Estratégico de causa-efeito para aplicação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Domiciliares

4.3 Definindo os Indicadores de Desempenho e Sustentabilidade

Na escolha de indicadores para composição da estrutura do BSC considerou-se aqueles que se propunham a medir os objetivos estratégicos definidos na seção anterior. Cada

objetivo na realidade reflete algum problema comum devido à Gestão dos Resíduos Sólidos ser ineficiente.

Cada localidade tem uma realidade e muitos aspectos como, por exemplo, a cobertura do serviço de coleta que já pode estar em 100%, ou outros problemas ainda podem persistir. Além disso, é importante a manutenção de um serviço que já é bem feito. Os problemas relatados são consequências previstas em quaisquer localidades onde a gestão dos resíduos sólidos é feita de maneira ineficiente.

Segundo Kaplan e Norton (1997), o BSC é uma ferramenta que utiliza medidas genéricas, pois tem como essência a articulação da estratégica por meio de resultados que refletem as metas comuns de muitas estratégias, bem como estruturas semelhantes entre setores e empresas.

Desta maneira fez-se uma revisão na literatura dos principais indicadores utilizados para avaliar os desempenhos da gestão dos resíduos sólidos. Foram selecionados indicadores genéricos, já que se trata de uma proposta de BSC genérico, o qual pode-se futuramente adaptar com indicadores mais específicos para averiguação de determinada realidade local.

Conforme citado anteriormente, o *Balanced Scorecard* é uma ferramenta para uso simplificado e fácil para todos os níveis de uma organização. A literatura sugere uma combinação de 15 a 25 indicadores agrupados nas quatro perspectivas, sendo seu fluxograma uma relação de causa-efeito entre as partes.

De acordo com Gallopin²² (1996 apud BELLEN, 2006), os indicadores devem ser um meio de comunicação e por isso devem ser claros e compreensíveis a todos os envolvidos no processo. Além disso, devem seguir alguns requisitos universais como, por exemplo:

- Os valores dos indicadores devem ser mensuráveis (ou observáveis);
- Deve existir disponibilidade dos dados;
- A metodologia para a coleta, processamento dos dados, bem como para a construção dos indicadores deve ser limpa, transparente e padronizada;
- Os meios para construir e monitorar os indicadores devem estar disponíveis, incluindo capacidade financeira, humana e técnica;
- Os indicadores ou grupo de indicadores devem ser financeiramente viáveis e

²² GALLOPIN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A System approach. **Environmental Modelling & Assessment**, n. 1, p. 101-117, 1996.

- Deve existir aceitação política dos indicadores no nível adequado; indicadores não legitimados pelos tomadores de decisão são incapazes de influenciar decisões.

Nesta pesquisa preferiu-se utilizar indicadores de fontes secundárias, já que tais indicadores já passaram por avaliação de seus referidos autores quanto a critérios de escolha. É importante ressaltar que foram utilizados somente indicadores genéricos que não tinham relação com a realidade local, pois nesta pesquisa o objetivo foi construir um BSC genérico para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Após a seleção dos indicadores, foi feita uma análise para verificar a relação existente entre o indicador e o objetivo estratégico proposto, considerando também se estavam relacionados com as dimensões da sustentabilidade. A partir disso foram divididos por perspectiva e objetivos construindo assim os *Scorecard* do BSC com será visto no próximo item.

4.4 Construindo os *Scorecard*

A seguir serão apresentados os *Scorecard* do BSC com os indicadores já relacionados com os objetivos estratégicos, seguindo a hierarquia de prioridades para o BSC aplicado às organizações públicas da qual a perspectiva do Cliente vem acima das outras.

De acordo com a literatura, em uma organização pública perspectiva do Cliente vem acima da lista de *Top-down* da hierarquia de prioridades. O cliente, que nesse caso é o cidadão, que por meio de seus impostos pagos é o principal beneficiário da gestão pública. Essa perspectiva tem a função de relacionar a satisfação do cliente quanto à gestão dos resíduos sólidos domiciliares.

Alguns autores como Guimarães (2009) sugerem avaliar a satisfação dos cidadãos por meio de pesquisas, investigando qual a percepção sobre a limpeza de rua, frequência do serviço, do número de contentores existentes nas ruas etc. Além disso, há um alto custo envolvido na operacionalização dessa pesquisa.

Por isso, uma das maneiras eficientes de averiguar a qualidade do serviço seria a avaliação passiva, atentando ao número de reclamações do serviço.

De acordo com Guimarães (2009), a quantidade de reclamações demonstra o descontentamento dos usuários dos serviços impactando na satisfação negativa e a partir dele

tomar decisões que vão ao encontro direto do problema. As reclamações resolvidas também servem como um indicador de eficiência do processo da organização em lidar com problemas e melhorar a imagem dela perante os usuários.

Alguns autores citam a quantidade de população atendida em relação à satisfação do usuário, porém também é um indicador de eficiência do processo e preferiu-se colocar na Perspectiva dos Processos Internos. No quadro 23 está o *Scorecard* da Perspectiva do Cliente, juntamente com os objetivos estratégicos e os indicadores selecionados.

<i>Cliente</i>			
"Satisfação do Cliente"			
Objetivos	Indicadores	Metas	Iniciativas
- Aumentar a qualidade e produtividade dos serviços de manejo de resíduos sólidos para a população atendendo as demandas atuais e as futuras.	Quantidade de reclamações dos serviços relacionados ao gerenciamento dos resíduos sólidos		
	Percentual de reclamações resolvidas		
- Erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a sua integração social e de sua família	Quantidade de catadores com idade inferior a 14 anos que sobrevivem dos Resíduos Sólidos		
- Promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva	Quantidade de catadores formalizados com idade superior a 14 anos que sobrevivem dos Resíduos Sólidos		
	Quantidade de catadores informais retirando materiais recicláveis diretamente nos aterros, lixões etc		

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 23 – *Scorecard* final da Perspectiva do Cliente

Além da satisfação dos usuários, os outros dois objetivos se referem aos Objetivos relacionados à Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo e, dessa maneira, relacionaram-se aos indicadores propostos na literatura.

Na perspectiva Financeira, o principal desafio não somente para a Gestão dos Resíduos Sólidos, mas para a Gestão Pública em geral, seria a manutenção dos serviços essenciais com a máxima eficiência possível, sendo que o valor orçado não ultrapasse o valor arrecadado para a execução dos serviços.

No caso da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, isso é encarado como um grande desafio, já que muitas cidades não cobram valores específicos dos serviços de saneamento, dificultando a visualização dos mesmos em relação a custos e despesas.

Para que a gestão dos resíduos sólidos seja eficiente é necessário que os sistemas gerenciais consigam contabilizar tais gastos e despesas com a finalidade de verificar se está ultrapassando o valor do orçamento.

Para essa perspectiva, sugere-se a seguinte composição de *Scorecard*, de acordo com o quadro 24:

Financeira			
"Estabilidade Financeira"			
Objetivos	Indicadores	Metas	Iniciativas
Trabalhar com custos e despesas administrativas e operacionais que não sejam mais altos que o orçamento realizado	Percentual do orçamento municipal para a Gestão dos Resíduos Sólidos Domiciliares utilizado.		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 24 – *Scorecard* final da Perspectiva Financeira

Essa perspectiva foi criada levando em consideração que não há outras receitas advindas com a atividade de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos como, por exemplo, a venda direta de energia pelo biogás, venda de compostos orgânicos e recicláveis. Outro aspecto a ser considerado foi de que apesar da estrutura proposta na perspectiva dos processos internos abordar a idéia de gerar receitas a partir dos resíduos sólidos como será visto a seguir, cada localidade tem uma visão de gestão e pode ser que não esteja no plano da mesma esse tipo de comercialização.

Por isso, no mínimo a organização pública deve planejar suas atividades com os recursos que ela possui e, caso haja geração de receitas, deve-se utilizar esses recursos para minimizar os gastos do gerenciamento, tornando o processo mais eficiente em termos financeiros.

Niven (2002) ressalta que as medidas na Perspectiva dos Processos Internos devem ser baseadas no alcance dos objetivos propostos na Perspectiva do Cliente. Deve-se pensar em quais pontos-chaves dos processos deve-se atingir a excelência para alcançar os objetivos. É justificável, portanto, que nesta perspectiva se encontrem a maior parte dos objetivos e indicadores, principalmente para organizações onde a complexidade dos processos é grande, como é o caso da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (quadro 25).

Processos Internos			
"Melhoria no Atendimento aos Clientes"		"Melhoria na Qualidade do Serviço"	
"Redução de Custos"		"Maior Eficiências nos Processos"	
Objetivos	Indicadores	Metas	Iniciativas
- Ampliar o alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos	Percentual total de cobertura pelo serviço de coleta regular		
	População total atendida pelo serviço de coleta regular		
	Frequência de coleta regular nos domicílios		
- Incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas	Quantidade de soluções encontradas em conjunto com outros municípios		
	Quantidade de municípios que fazem parte de uma cooperação		
- Fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios	Percentual total de material separado para reciclagem		
	Percentual de cobertura pelo serviço de coleta seletiva		
	Quantidade de resíduos coletados seletivamente		
	Quantidade material reciclado		
- Reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados	Percentual do total gerado com a quantidade de Resíduos Sólidos Coletados		
	Percentual do total gerado com quantidade de Resíduos Sólidos encaminhados para Tratamento		
	Quantidade de Resíduos Sólidos Compostados		
	Quantidade de Resíduos Sólidos Incinerados		
	Percentual do total gerado com a quantidade de Resíduos Sólidos encaminhados para Disposição Final		
- Erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-foras" e demais destinações inadequadas	Número de lixões encerrados e com recuperação ambiental		
- Preservar e melhorar a qualidade do meio ambiente, da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos	Número médio de instalações de tratamento e destino final reabilitadas (excluindo os aterros em locais não controlados)		
	Percentual de áreas degradadas recuperadas		
	Nível da qualidade ambiental		
- Buscar e implantar alternativas de manejo que sejam as mais econômicas e sejam tecnicamente adequadas para o meio ambiente e para a saúde da população	Quantidade de alternativas de tratamento para implantadas e disponíveis em resíduos sólidos		
- Reaproveitar a energia contida nos resíduos sólidos	Quantidade de energia recuperada dos resíduos (por incineração ou biogás)		
	Rendimento mensal da venda de recicláveis e energia recuperada (incinerados ou biogás)		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 25 – Scorecard final da Perspectiva dos Processos Internos

Nesta perspectiva, Guimarães (2009) argumenta que os indicadores devem ser aqueles que medem as operações do gerenciamento dos Resíduos Sólidos, ou seja, são indicadores de desempenho operacional. Esses indicadores têm como finalidade atingir a

satisfação do cliente pela máxima eficiência no processo. Conseqüentemente, haverá uma redução de custo no processo, impactando positivamente a Perspectiva Financeira.

Em uma gestão pública, em razão do próprio tipo de organização, é possível que os processos sejam mais lentos e os benefícios esperados em uma estratégia demorem mais para serem vistos. Supondo que a administração pública seja mais ágil para a sustentabilidade, o cumprimento dos objetivos da Perspectiva dos Processos Internos é um fator de extrema importância, pois resulta nos benefícios diretos de curto prazo para as dimensões econômicas, ambientais e sociais. Em longo prazo, atingirá as dimensões culturais e institucionais.

Niven (2002) argumenta que para alcançar os objetivos estabelecidos na Perspectiva dos Processos Internos e, conseqüentemente, a Perspectiva do Cliente, a organização pública deve desenvolver medidas na Perspectiva do Aprendizado e Crescimento que irão tornar possíveis os objetivos das outras duas perspectivas citadas. Os objetivos a serem alcançados nessa perspectiva se referem ao aumento da produtividade e eficiência dos processos em razão da melhoria de sua estrutura interna.

De acordo com o mesmo autor, é por meio do aumento da qualidade dos colaboradores que se pode aumentar a eficiência natural dos processos. Dar capacitação superior e técnica aos empregados seria uma boa estratégia para a melhoria da qualidade dos serviços. Além do aprimoramento técnico, os salários e benefícios podem também influenciar na motivação, ocasionando um aumento da produtividade.

Ao mesmo tempo em que essa perspectiva abrange o público interno, que são os funcionários, também abrange o público externo, que são os cidadãos. A participação da sociedade para a Gestão de Resíduos Sólidos de maneira sustentável é importante, por isso o Governo Municipal deve promover ações de educação e conscientização sobre a importância deles no consumo e posteriormente na geração de resíduos.

De acordo com o EPA²³ (1996 apud FERNANDEZ; SCHALCH, 2005), o governo deve ser líder como influenciador das ações tomadas pelos consumidores, empresários e todos os setores da sociedade e, na questão dos resíduos sólidos, deve atuar juntamente com os produtores e geradores de resíduos e seu descarte, além de atuar como um legislador e regulamentador do setor.

Fernandez e Schalch (2005) alegam que a prefeitura municipal deve promover ações para a redução ou eliminação dos resíduos sólidos por vários meios como, por exemplo:

²³ ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA. **Pollution Prevention**. 1996. Disponível em: <<http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/minize/fags.htm#pp>>. Acesso em : 26 fev. 2003.

elaboração de políticas municipais que incentivem as indústrias a adotarem tecnologias limpas; a melhoria de operação e manutenção de equipamentos e a implantação de programas de conscientização e informação aos funcionários e sociedade.

Portanto, o governo deve incentivar a educação ambiental para que haja uma mudança no comportamento da sociedade quanto ao consumo de produtos e descarte dos resíduos sólidos. Deve, também, elaborar leis que incentivem a criação de produtos que durante seu ciclo de vida contribuam para sustentabilidade, como por exemplo, incentivando a criação de produtos com durabilidade maior e materiais que não agredam o meio ambiente.

Como se trata de um aspecto cultural e de educação, existe uma demora na mudança de comportamento da população, que pode ser de décadas. Portanto, não há como medir o nível de conscientização em curto prazo. Para monitorar se as ações realizadas pelos governantes estão gerando resultados, demoraria anos e o principal indicador seria a comparação com a quantidade de recursos extraídos e a quantidade de resíduos gerados.

O *Scorecard* dessa perspectiva pode ser visto a seguir, no quadro 26.

Aprendizado e Crescimento			
"Melhoria Contínua"	"Desempenho de Funcionários"	"Melhorar a comunicação Interna e Externa"	
Objetivos	Indicadores	Metas	Iniciativas
- Promover o uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais	Quantidades de Programas de Educação Ambiental e Sanitária		
	Quantidades de Instituições que participam no processo de educação comunitária vinculada a gestão dos Resíduos Sólidos		
	Quantidades de Instrumentos legais vinculados a gestão dos Resíduos Sólidos		
- Aprimorar a capacidade técnica dos colaboradores que atuam diretamente nos processos administrativos e operacionais	Percentual do número de trabalhadores que atuam na Gestão dos Resíduos Sólidos com formação universitária		
	Percentual do número de outros trabalhadores especializados com formação específica para o tipo de atividade desempenhada		
- Melhorar a estrutura física para o gerenciamento dos resíduos sólidos	Quantidade e nível tecnológico de máquinas e equipamentos utilizados na Gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 26 – *Scorecard* final da Perspectiva do Aprendizado e Crescimento

Como esta pesquisa traça uma proposta de um BSC genérico para utilização da gestão dos resíduos sólidos, é importante observar alguns aspectos: os espaços em branco dos *Scorecard* nas “metas” e “iniciativas”, não têm como serem preenchidos nesta pesquisa, pois trata-se de informações específicas de cada localidade, onde poderá ser aplicada essa estrutura de BSC.

O ponto forte dessa estrutura proposta de BSC é que ela permite sua adaptação em nível local, podendo ser aplicada a qualquer município, pois seu alinhamento estratégico foi

elaborado a partir dos principais desafios e aspectos relacionados à gestão dos resíduos sólidos.

Assim como os objetivos são genéricos, os indicadores inseridos também são genéricos, podendo subdividi-los em indicadores mais específicos. Porém, seguindo a recomendação de Kaplan e Norton (1997), o BSC trabalha como uma estrutura compacta que facilita a visualização da estratégia da organização, podendo assim acompanhá-la.

A estrutura de BSC proposta une as várias dimensões da sustentabilidade, permitindo ao administrador uma visão mais abrangente da organização, pois esta estrutura fornece a ele informações concretas, podendo avaliar o andamento da estratégia e tomar decisões de retroalimentação para o sistema de gestão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De todos os tipos de resíduos gerados pelas atividades econômicas, os resíduos sólidos urbanos domiciliares têm grande parcela nos impactos ambientais e sociais em razão da insuficiência do seu gerenciamento. São resíduos que estão presentes principalmente nos meios urbanos, sendo sua gestão uma tarefa difícil para o município, já que não existem limitações geográficas em sua geração.

Além disso, são resíduos fáceis de “eliminar” pelos seus geradores, principalmente quando o serviço de coleta oferecido é falho. Também pode-se esbarrar, ainda, na falta de conscientização por parte dessa população, que acaba descartando esses resíduos de maneira inadequada.

Os resíduos sólidos, quando tratados inadequadamente, trazem um grande problema para a sociedade que acaba por arcar não somente com os custos de remediação, mas também com gastos com a saúde pública. Daí a importância de se implantar uma Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

De acordo com os conceitos abordados sobre a GIRS pode-se perceber que existem vários conceitos para o mesmo termo e principalmente quando se insere a palavra “integrada” dentro dele. Porém, há um consenso entre os autores de que qualquer tipo de gestão associada aos resíduos sólidos deve ser eficiente nos aspectos ambientais e operacionais de maneira que isso impacte diretamente na qualidade de vida dos cidadãos. Talvez por se tratar de uma atividade pública, poucos autores destacaram a parte econômica com ênfase nas finanças como sendo parte essencial da gestão dos resíduos sólidos.

Conforme Lopes (2006) a gestão deve ser integrada, pois o tema está relacionado diretamente com as dimensões da sustentabilidade, já que envolve aspectos como saúde, meio ambiente, educação, sociedade e economia.

Conclui-se que o gestor público deve ter como foco a gestão integrada para avançar na sustentabilidade, pois leva em consideração a integração de vários aspectos, tais como o planejamento estratégico, diagnóstico participativo, integração de políticas setoriais, parcerias entre setor público e privado, mecanismo de implementação de ações compartilhadas e instrumentos de avaliação e monitoramento.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo constitui um ponto importante na questão da gestão dos resíduos, pois é a partir da iniciativa governamental que se pode orientar as ações rumo à qualidade de vida da população e à proteção dos bens naturais.

Os programas instituídos pelo Governo de São Paulo como o Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo, o programa de Aterro em Valas, são bons exemplos que geram resultados positivos para a sociedade e aumentam a eficiência da gestão municipal quanto aos resíduos sólidos.

A nova PNRS incentiva a criação de cooperativas de catadores de recicláveis e a logística reversa como instrumentos necessários para a melhoria do setor. É prevista também a liberação de recursos para que os municípios se organizem e desenvolvam este setor. No entanto, conforme os conceitos abordados, é necessário desenvolver anteriormente um mercado que induza uma demanda por matéria-prima reciclada e, em consequência disso, outros setores irão acompanhá-lo em busca de novas oportunidades de negócios.

O setor de reciclagem também é um grande desafio para a atual sociedade, pois ainda existem processos de reciclagem financeiramente inviáveis, causando certa precaução em relação a empresários para se desenvolver uma indústria recicladora. Nesse caso, o papel do governo deve ser estratégico, não subsidiando essas indústrias, mas auxiliando com incentivos fiscais, por exemplo.

Soluções, alternativas e inovações tecnológicas devem ser incentivadas para que se aplique o princípio dos 3 r's: redução, reutilização e reciclagem. Deve ser incentivado pelo Governo, principalmente em organizações produtivas, o princípio da prevenção à poluição, constituindo internamente um processo de melhoria contínua, onde o objetivo final seja o bem estar da população e a preservação do meio ambiente.

A proposta de construir uma estrutura de BSC para a Gestão dos Resíduos Sólidos Domiciliares partiu da necessidade de se ter uma ferramenta administrativa que alinhasse e integrasse ao mesmo tempo as várias dimensões da sustentabilidade dentro do processo de gestão e operacional.

Uma possível contribuição desta pesquisa é que essa estrutura proposta de BSC possui uma grande flexibilidade, pois foi criada a partir de objetivos genéricos e abrangentes, podendo futuramente incluir objetivos mais específicos, referentes a cada localidade, ampliando sua aplicação a vários tipos de municípios, sendo eles, grandes, médios ou de pequeno porte.

Desta maneira, a utilização do BSC proposto poderá contribuir para a melhoria da gestão urbana, da qual possam ser distribuídos os recursos de maneira mais adequada e de acordo com a necessidade de cada setor, possibilitando que a gestão municipal consiga melhorar seu desempenho perante os cidadãos.

Verificou-se no levantamento da literatura que a gestão dos resíduos sólidos, para ter um desempenho eficiente, deve se apoiar também na efetiva participação da sociedade em geral, com o apoio do governo, que deve sempre incentivar e criar programas para elevar a educação ambiental entre a população, criando mecanismos que influenciem as organizações a adotar a gestão ambiental em seus processos produtivos.

As organizações ao adotarem princípios de responsabilidade ambiental e social em seus processos podem diminuir a extração de matéria prima e diminuir a geração de poluentes. E em seus produtos, podem elaborar projetos que durante a produção, o consumo e o pós-consumo não prejudiquem o meio ambiente.

Dessa maneira, as organizações podem contribuir direta e indiretamente com a divulgação e promoção sobre a preservação e conservação do meio ambiente em geral. A população educada passa a exigir mais das organizações e do governo, por ações que venham a contribuir com os aspectos ambientais e conseqüentemente sociais. A população instruída passa a ter uma consciência dos seus atos de consumo, e suas decisões de compra por produtos menos degradantes, que passam a integrar sua lista de preferências.

Além disso, a população estabelece um padrão de qualidade em relação aos serviços de saneamento prestados pela prefeitura, que na troca de governos, a população não aceitará mudanças e muito menos a redução da qualidade dos serviços, impactando positivamente na sustentabilidade.

A mudança cultural e de comportamento da sociedade pode ser demorada e até levar anos para acontecer. Por isso é preciso que os governantes mantenham a mesma política na Gestão dos Resíduos Sólidos, ou pelo menos adotem os mesmos princípios. Pois, conforme citado na revisão, o autor Lubambo (2006) diz que são frequentes as situações em que a descontinuidade do governo atrapalha ou pelo menos limita a eficiência da gestão pública.

Sendo assim, o sistema de BSC torna-se uma ferramenta importante para as administrações municipais, pois administra a estratégia em longo prazo, auxiliando na continuidade dos programas de governos e, conseqüentemente, na sustentabilidade. Além disso, uma vantagem do BSC é que ele não deixa que o foco do objetivo se perca durante a execução do plano, pois faz com que as pessoas envolvidas dentro da organização concentrem suas ações para a realização dos objetivos.

Conforme citado nessa pesquisa por Jacobi e Besen (2006), os modelos atuais de gestão de resíduos sólidos têm muitas dificuldades e limitações nas questões operacionais. Isso é comprovado quando a CETESB relata que no Estado de São Paulo, a disposição final

dos resíduos está sendo feita com qualidade. Contudo, sabe-se em relação à Gestão dos Resíduos Sólidos, que na sua totalidade ainda não é satisfatória.

Baseado nessa questão, a utilização do sistema de BSC para a GIRS é uma ferramenta que pode atuar onde há essa fragilidade do sistema. Os administradores locais podem identificar os processos onde há maiores necessidades de intervenção, por meio das medidas geradas do BSC, e atuar com planos de ação.

O mapa estratégico de causa-efeito demonstrado na figura 16 mostra que é possível relacionar os princípios de sustentabilidade, com os objetivos estratégicos nas quatro perspectivas do *Balanced Scorecard*, colocando os clientes no topo da estrutura como parte mais interessada em todo o processo, conforme recomendado na literatura.

Os indicadores propostos nessa estrutura de BSC foram selecionados a partir de revisões da literatura e são bem genéricos para o setor de saneamento, particularmente o de resíduos sólidos. Para que sua aplicação seja válida, deve se ajustar com outros indicadores, de acordo com as necessidades e realidade de cada localidade.

Deve-se considerar que o desenvolvimento de indicadores é um processo dinâmico, pois são baseados nos objetivos e, cada vez que um objetivo é alcançado, outras prioridades são elevadas no lugar, implicando na elaboração de novos objetivos e indicadores. Além disso, a leitura de indicadores é sempre condicionada por interesses políticos distintos, podendo perder um pouco de sua validade em relação às reais necessidades da população.

Conforme citado por Malheiros et al. (2008), os indicadores de sustentabilidade são recentes e carecem de mais pesquisas para que se desenvolvam como um instrumento eficiente e confiável para gestão sustentável de quaisquer organizações.

Os estudos sobre a gestão de resíduos sólidos são importantes para o desenvolvimento de ferramentas de administração mais eficientes para a gestão pública. Além disso, promovem a discussão dentro da área acadêmica, promovendo pesquisas no setor, e consequentemente, auxiliando na conscientização da população.

Com o lançamento da nova Política Nacional de Resíduos Sólidos, espera-se que o país dê um passo no setor, regulamentando aspectos importantes dos resíduos sólidos. Porém, é certo que somente a ação de governantes não é suficiente para que se alcance a mudança de comportamento da sociedade em geral em prol do meio ambiente.

Espera-se que essa pesquisa possa contribuir no sentido de haver um avanço em pesquisas sobre a gestão integrada de resíduos sólidos, pois tais estudos possuem o caráter ambiental e social, auxiliando ainda na divulgação sobre a importância das questões

relacionadas com a preservação e conservação do meio ambiente e as consequências dessas atitudes sobre a qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

ANDRADE, N. A. et al. **Planejamento governamental para municípios**: plano plurianual, lei de diretrizes orçamentárias e lei orçamentária anual. São Paulo: Atlas, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2008. Disponível em: <<http://www.abrelpe.com.br>>. Acesso em: 18 ago. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS (ABNT). **Norma NBR 8.419**: Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **Norma NBR 12.980**: Classificação de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde. Rio de Janeiro, 1993.

_____. **Norma NBR 10.004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ARAÚJO, V. S. **Gestão de Resíduos Especiais em Universidade**: Estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

AZAMBUJA, E. A. K. **Proposta para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos** – Município de Palhoça/SC. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AZAMBUJA, E. A. K.; PHILLIPPI, D. A.; PASCALE, M. A. **Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: Desafios e Perspectivas para os gestores públicos**. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO. 8., 11 e 12 Ago. 2005. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp/semead/8semead/resultados/trabalhosPDF/63.PDF>>. Acesso em: 07 mai. 2010.

BAHIA, S. R. **Sustainability indicators for a waste management approach**. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL. 25., México, 1996. p. 1-11, México, D. F., AIDIS, 1996. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/mexico/03461i04.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2010.

BARREIRA, L. P.; PHILIPPI JUNIOR, A.; RODRIGUES, M. S. Usinas de compostagem do Estado de São Paulo: qualidade dos compostos e processos de produção. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 11, n. 4, p. 385-393, 2006.

BEIGL, P. et al. Modelling municipal solid waste generation: A review. **Waste Management**, v. 28, p. 200-214, 2008.

BEJA NEVES, E.; ANTÃO DA SILVA, P. **Sistemas de Resíduos Sólidos Urbanos. Indicadores de Desempenho.** In: ENCONTRO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. 9., Loures, 21 a 24 nov. de 2000.

BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade:** uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BENETTI, L. B. **Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do Município de Lages/SC através do método do painel de Sustentabilidade.** 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BESSEN, G. R. Programa de Coleta Seletiva de Londrina. In: JACOBI, P. R. (org.). **Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos no Brasil.** São Paulo: Annablume, 2006.

BOFF, L. **A História da Sustentabilidade.** Disponível em: <<http://www.leonardoboff.com/site/lboff.htm>>. Acesso em: 1 dez. 2007.

BOGNER, J., M. ABDELRAFIE AHMED, C. DIAZ, A. FAAIJ, Q. GAO, S. HASHIMOTO, K. MARECKOVA, R. PIPATTI, T. ZHANG, Waste Management, In: B. METZ, O.R. DAVIDSON, P. R. BOSCH, R. DAVE, L. A. MEYER (EDS). **Climate Change 2007: Mitigation.** Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007.

BOLOGNESI, A. A Recuperação Energética como Solução Ambiental Sustentável. **Saneamento Ambiental**, n. 145, nov.-dez. 2009.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental.** 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

BRASIL. **Constituição de 1988.** Constituição da Republica Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado, 2008. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 12 ago. 2008.

BRASIL. Lei nº 10.257/01. “Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências”. **Diário Oficial da União**, 11 jul. 2001.

BRASIL. Lei nº 11.445/07. **Política Nacional de Saneamento Básico.** Brasília: Casa Civil, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 18 set. 2009.

BRYSON, J. M. **Strategic Planning for public and nonprofit organizations** - a guide to strengthening and sustaining organizational achievement. 3. ed. NY: John Wiley and Sons, 2004.

BUARQUE, S. C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável: metodologia de planejamento**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

CAPELINI, M.; MANSOR, M. T. C.; CARVALHO, C. T. R. L.; FILET, M.; CAMARÃO, T. C. R. C. **Estudo de um Índice de gestão de resíduos sólidos urbanos para Estado de São Paulo**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 25, Recife: ABES, set. 2009.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Gerenciamento Integrado do Lixo**. 2001. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 23 jan. 2009.

CNUMAD - CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Brasília: Senado Federal, 1992.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2009**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/relatorios/rsdomiciliares2009.zip>>. Acesso em: 23 abr. 2010.

CONAMA- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 001/86**. "Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA" Publicação DOU, de 17 fev. 1986, p. 2548-2549, 23 jan. 1986.

COSTA, A. P. C. **Contabilidade Gerencial: Um estudo sobre a contribuição do *Balanced Scorecard***. 2001. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade)-Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

DEMAJOROVIC, J. Evolução dos Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos e seus instrumentos. **Cadernos Fundap**, v. 20, p. 47-58, 1996.

DEUS, A. B. S.; DE LUCA, S. J.; CLARKE, R. T. Índice de impacto dos resíduos sólidos urbanos na saúde pública (IIRSP): metodologia e aplicação. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522004000400010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 28 ago. 2008.

EVERETT, J. W. Sanitary Landfills.1999. In: LIU, D.H.F.; LIPTÁK, B.G. **Environmental Engineer's Handbook**. Chapman&Hall/CRCnetBase, 1999. CD-ROM

FARIAS, J. F.; FONTES, L.A.M. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: O lixo de Aracaju analisado sob a ótica do meio ambiente. **Cadernos de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 95-105, abr.-jun. 2003.

FERNANDEZ, J. A. B.; SCHALCH, V. **Prevenção à Poluição no Contexto da Gestão Municipal de Resíduos Sólidos Domiciliares**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 23., Campo Grande, MS: ABES, 2005.

FIALHO, F. A. P.; MONTIBELLER FILHO, G.; MACEDO, M.; MITIDIERI, T. C. **Gestão da Sustentabilidade na Era do Conhecimento: O Desenvolvimento sustentável e a nova realidade pós-industrial**. Florianópolis: Visual Books, 2008.

FIGGE, F. et al. The Sustainability Balanced Scorecard – Linking Sustainability Management to Business Strategy. **Business Strategy and the Environment**, Wiley Interscience, v. 11, p. 269-284, 2002.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE – FUNASA. **Resíduos sólidos e a Saúde da Comunidade**. Fundação Nacional da Saúde. Brasília: Funasa, 2009.

GALVÃO JUNIOR, A. C. **Aspectos Operacionais Relacionados com Usinas de Reciclagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Domiciliares no Brasil**. 1994. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1994.

GARRISON, H.; NOREEN, E. W. **Contabilidade Gerencial**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

GOLLAN, P. J. Sustainable strategies towards human resources – a way forward. **The international handbook on environmental technology management**. Great Britain: MPG Books Ltda, 2006.

GONÇALVES, A.; OLIVEIRA, M. V.; ABREU, M. F. **Metodologia para organização social dos catadores**. São Paulo: Peirópolis; Belo Horizonte: Pastoral de Rua, 2002.

GRIPPI, S. **Lixo, Reciclagem e sua historia: Um guia para as Prefeituras brasileiras**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 307-323. jul.-dez. 2009.

GUIMARÃES, B. M. E. V. **O Balanced Scorecard aplicado a recolha de Resíduos Sólidos Urbanos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa: Lisboa, 2009.

HAMMOND, A. et al. **Environmental Indicators: A Systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington, DC: World Resources Institut, 1995.

HUGHES, R.; ANDA, M.; HO, G.; MATHEW, K. Integrated Waste Management. In: MARINOVA, D.; ANNANDALE, D.; PHILLIMORE, J. **The international handbook on environmental technology management**. Great Britain: MPG Books Ltda, 2006.

IBAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. 2001. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/3216050/Manual-de-gerenciamento-integrado-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 20 ago. 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2000. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/pdfs/mappag53.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2008.

_____. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. 2002. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids_2002.shtm>. Acesso em 04 maio. 2010.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de São Paulo. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, v. 20, n. 2, p. 90-104, abr.-jun. 2006.

JARDIM, N. S. et al. **Lixo Municipal**: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2010.

KAPLAN, R. S. Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard. **Handbook of Management Accounting Research**. Oxford: Elsevier, 2009.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance. **Harvard Business Review**, jan.-fev. p. 70-80, 1992.

_____. **A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard**. Rio de Janeiro: Elsevier, 18ª reimpressão, 1997.

_____. **Mapas Estratégicos – Balanced Scorecard**: Convertendo Ativos Intangíveis em Resultados Tangíveis. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004 - 10ª Reimpressão.

LABUSCHAGNE, C.; BRENT, A.C.; VAN ERCK, R.P.G. Assessing the sustainability performances of industries. **Journal of Cleaner Production**, v. 13, n. 4, p. 373-385, 2005.

LIMA, J. D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Campina Grande: ABES, 2001. 267 p.

LIU, D. H. F.; LIPTÁK, B. G. **Environmental Engineer's Handbook**. Chapman&Hall/CRCnetBase, 1999. CD-ROM.

LOPES, A. A. **Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de São Carlos – SP**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

LOPES, L. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos**- Alternativas para pequenos municípios. 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Depto Geografia, Universidade de São Paulo, 2006.

LOPES, A.; SCHALCH, V. Os Resíduos Sólidos Urbanos no Município de São Carlos. In: WENDLAND, E.; SCHALCH, V. **Pesquisas em Meio Ambiente**: Subsídios para a Gestão de Políticas Públicas. São Carlos: RiMa, p. 269-285, 2003.

LUBAMBO, C. W. Desempenho da Gestão Pública: que variáveis compõem a aprovação popular em pequenos municípios? **Sociologias**, Porto Alegre ano 8, n. 16, jul.-dez. p. 86-125, 2006.

MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR, A.; COUTINHO, S. M. V.; CARVALHO, F. R. **Modelos para a Construção de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Florianópolis – SC, 2004.

MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR., A. COUTINHO, S. M. V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. **Saúde soc.** São Paulo, v. 17, n. 1 mar. 2008.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Secretária de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa SDA nº 25/09**. Aprova as Normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. 23 jul. 2009.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração**: Da Revolução Urbana à Revolução Digital. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MCDANIEL, C.; GATES, R. **Cotemporary Marketing Research**. Saint Paul: West Publishing Company, 1996.

MCDUGALL, F. ; WHITE, P.; FRANKE, M.; HINDLE, P. **Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory**. Oxford, UK: Blackwell Science, 1998.

MEADOWS, D. **Indicators and Information systems for sustainable development**. Hartland Four Corners: The Sustainability Institute, 1998.

MESQUITA JR, J. M. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade**: princípios, indicadores e instrumentos de ação. 2002. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

MILLER, S. J.; HICKSON, D. J.; WILSON, D. C. A Tomada de Decisão nas Organizações. in: CLEGG, S. HARDY, C. NORD, W. R. **Handbook de Estudos Organizacionais**: Ação e Análise Organizações.v. 3. São Paulo: Atlas, 2004.

MIRANDA, L. L. **O que é lixo**. São Paulo: Brasiliense, 1995.

MIRANDA, A. B.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores de para o Monitoramento da Sustentabilidade em Meios Urbanos de Abastecimento de Água. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 269-279, out./dez. 2004.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual on Municipal Solid Waste Integrated Management in Latin America and Caribbean Cities**. Montevideo: IDRC, 2008.

MORAES, L. R. S. Política e Plano Municipal de Saneamento Básico: aportes conceituais e metodológicos. In: CORDEIRO, B. S. C. (org.). **Lei de Saneamento Básico: Perspectivas para as Políticas e Gestão dos Serviços Públicos. Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.** v. 1. Brasília: Ministério das Cidades. 2009.

MORRISSEY, A.J.; BROWNE, J. Waste Management modes and their application to sustainable waste management. **Waste Management**, n. 24, p. 297-308, 2004.

MOTTA, P. R. **Gestão Contemporânea: A ciência e a arte de ser dirigente.** 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

MOTTA, P. R. Gestão estratégica municipal In: VERGARA, S. C.; CORRÊA, V. L. A. (orgs.). **Propostas para uma gestão pública municipal efetiva.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2003.

MUNIER, N. **Introduction to Sustainability: Road to a Better Future.** Dordrecht: Springer, 2005.

NIVEN, P. R. **Balanced Scorecard Step-by-step: Maximizing Performance and Maintaining Results.** New Jersey: John Wiley & Sons, 2002.

NIVEN, P. R. **Balanced Scorecard step by step for Government and Nonprofit Agencies.** 2.ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

NUNESMAIA, M. F. A Gestão dos Resíduos Urbanos e suas Limitações. **Tecbahia – Revista Baiana de Tecnologia**, v. 17, n. 1, p. 120-129, jan.-abr. , 2002.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. **Extended Producer Responsibility: A guidance manual for governments.** Paris: OCDE Publishers, 2001.

_____. **Rumo a um desenvolvimento sustentável: indicadores ambientais.** Tradução Ana Maria Teles. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2002. (Série Cadernos de referência ambiental).

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento Estratégico: Conceitos, metodologias e práticas.** 20. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

OLIVEIRA, A. M. G.; AQUINO, A. M.; CASTRO NETO, M. T. **Compostagem Caseira de Lixo Orgânico.** Circular Técnica n. 76. Cruz das Almas, BA: Embrapa, 2005. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_76.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2010.

PARO, A. C.; COSTA, F. C.; COELHO, S. T. Estudo Comparativo para o Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos: Aterros Sanitários X Incineração. **Revista Brasileira de Energia**, v. 14, n. 2, p. 113-125, 2. sem. 2008.

PENIDO, J. H. O Mito da Reciclagem. In: PRADO, M. **Jardim Gramacho.** São Paulo: Argumento, 2005.

PHILIPPI JR., Arlindo (Editor). **Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri-SP: Manole, 2005.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. **Utilização de Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão de Resíduos Sólidos no município de São Carlos/SP**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 24., Belo Horizonte, MG. v. 1, p. 203, 2007.

_____, **Indicadores de Sustentabilidade como Ferramenta para a Gestão Municipal de Resíduos Sólidos**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE. 4., Brasília, DF, 2008.

_____, **Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão Municipal de Resíduos Sólido Urbanos: Um estudo de caso para São Carlos –SP**. **Engenharia Sanitária Ambiental**. v. 14, n. 3, p. 411-420, jul.-set. 2009.

PRADO FILHO, J. F.; SOBREIRA, F. G. Desempenho Operacional e Ambiental de Unidades de Reciclagem e Disposição final de Resíduos Sólidos Domésticos financiadas pelo ICMS Ecológico de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 12, n. 1, p. 52-61, jan.-mar. 2007.

RASKIN, S. F. **A tomada de decisão e aprendizagem organizacional**. 2003. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/batebyte/edicoes/2003/bb135/tomada.shtml>>. Acesso em: 25 mar. 2008.

REZENDE, D. A.; ULTRAMARI, C. Plano Diretor e Planejamento Estratégico Municipal: Introdução Teórico – Conceitual. **Revista de Administração Pública**, v. 41, n. 2, p. 255-71, mar.-abr. 2007.

RISTIĆ, G. Basic Indicators Of Integrated Solid Waste Management. **The Scientif Journal Facta Universitatis**, Series Working and Living Environmental Protection, v. 2, n. 5, p. 382-392, University of Niš: Serbia, 2005.

RODRIGUES FILHO, S. et al. **Indicadores de Sustentabilidade e uma Agenda Positiva para o Comércio Exterior Brasileiro**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2004.

ROCKSTRÖM, J. et al. Planetary Boundaries: A Safe operating space for humanity. **Nature**. Nature Publishing Group, v. 461, p. 472-475, set. 2009.

ROHM, H. **Improving Government Performance: Using the Balanced Scorecard to Plan and Manage Strategically**. Cary-USA: Balanced Scorecard Institute, 2009. Disponível em: <http://www.balancedscorecard.org/Portals/0/PDF/Improve_Government_Performance_with_a_BSCI_HR2.pdf>. Acesso em: 25 maio 2010.

ROMANI, A. P.; SEGALA, K. **Agregando valor social e ambiental**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

SÃO PAULO. **Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006.** Da Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em:
<<http://www.legislacao.sp.gov.br/dg280202.nsf/ae9f9e0701e533aa032572e6006cf5fd/4fdf186a0a39555903257137005661d1?OpenDocument>>. Acesso em: 22 abr. 2010.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA 13/98. **Dispõe sobre o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos.** 1998.

_____. Secretaria do Meio Ambiente. **Procedimentos para Implantação de Aterro Sanitário em Valas.** São Paulo: SMA, 2005.

_____. Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA 050/07. **Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo.** 2007.

_____. Secretaria de Meio Ambiente. **Guia Pedagógico do Lixo.** São Paulo: SMA, 2008.

_____. Secretaria de Meio Ambiente. **Painel da Qualidade Ambiental.** São Paulo: SMA, 2009.

SAVITZ, A. W. **A Empresa Sustentável:** O verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SCHALCH, V. **Resíduos sólidos domiciliares.** Fluxograma apresentado durante a disciplina do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Hidráulica e Saneamento “Gerenciamento de Resíduos Sólidos”. (slides). Escola de Engenharia de São Carlos: USP, mar./jun. 2008.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C.; FERNANDES JUNIOR, J. L.; CASTRO, M. C. A. **Apostila Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.** São Carlos-SP: Universidade de São Paulo – USP, Escola de Engenharia de São Carlos, 2002.

SCHENINI, P. C. et al. Sustentabilidade Sócio-Ambiental na Gestão Municipal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 6.; ENCONTRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO PARA PAÍSES DO MERCOSU, 4.; ENCONTRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO PARA PAÍSES DA AMÉRICA LATINA. Florianópolis, 10 a 14 out. 2004. **Anais do COBRAC,** Florianópolis: COBRAC, 2004.

SCHILIZZI, S. Business, environmental management and the triple bottom line. **The international handbook on environmental technology management.** Great Britain: MPG Books Ltda, 2006.

SELLTIZ, C.; JAHODA, M.; DEUTSCH, M.; COOK, S. **Métodos de pesquisa nas relações sociais.** São Paulo: E. P. U./ Edusp, 1975.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. Saúde Coletiva, Resíduos Sólidos Urbanos e os Catadores de lixo. **Ciência e Saúde Coletiva.** v. 14, n. 6, p. 2115-2122, 2009.

SMITH, R. F. **Business Process Management and the Balanced Scorecard:** using processes as strategic drivers. New Jersey: Willey, 2007.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2004**. Ministério da Cidades. Brasília: MCidades, 2006. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2005**. Ministério da Cidades. Brasília: MCidades, 2007. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 29 ago. 2008.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2006**. Ministério da Cidades. Brasília: MCidades, 2008. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 29 ago. 2008.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2007**. Ministério da Cidades. Brasília: MCidades, 2009. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2009.

SWITZENBAUM, M. S. Composting of MSW. 1999. In: LIU, D.H.F.; LIPTÁK, B.G. **Environmental Engineer's Handbook**. Chapman&Hall/CRCnetBase, 1999. CD-ROM.

UNITE NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME – UNEP. **Solid Waste Management**. v. 1, 2005. Disponível em: <http://www.unep.or.jp/ietc/publications/spc/solid_waste_management/Vol_I/Binder1.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2010.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLMATE CHANGE – UNFCCC. **Clean Development Mechanism (CDM)**. 2010. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/>>. Acesso em: 23 abr. 2009.

VIEIRA, J. E. G. **Modelo de Avaliação de Impactos Socioambientais de programas de Saneamento Ambiental**: Avaliação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. 2006. 360 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais)-Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

WAAGE, S. A. Fitting together the building blocks for sustainability: a revised model for integrating ecological, social, and financial factors into business decision-making. **Journal of Cleaner Production**, n. 13, p. 1145- 1163, 2005.

WAGNER, T. ; ARNOLD, P. A new model for solid waste management: an analysis of the Nova Scotia MSW strategy. **Journal of Cleaner Production**, n.16, p. 410-421, 2006.

ZIA, H.; DEVADAS, H. Urban solid waste management in Kanpur: Opportunities and perspectives. **Habita Internacional**, n. 32, p. 58-73, 2008.

ANEXOS

ANEXO A – Planilha utilizadas no calculo dos Índices IQR, IQC e IQR em valas

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR				
MUNICÍPIO:			DATA:	
LOCAL:			AGÊNCIA:	
BACIA HIDROGRÁFICA:			UGRHI:	
LICENÇA: L.I.: ☐ L.O.: ☐			TÉCNICO:	
ÁREA OCUPADA:				

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
1	CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO	ADEQUADA	5	
		INADEQUADA	0	
	PROXIMIDADE DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	5	
		PRÓXIMO	0	
	PROXIMIDADE DE CORPOS DE ÁGUA	LONGE > 200m	3	
		PRÓXIMO	0	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	4	
		DE 1 A 3m	2	
		DE 0 A 1m	0	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	5	
		MÉDIA	2	
		ALTA	0	
	DISPONIBILIDADE DE MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	SUFICIENTE	4	
	INSUFICIENTE	2		
	NENHUMA	0		
QUALIDADE DO MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	BOA	2		
	RUIM	0		
CONDIÇÕES DE SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	3		
	REGULARES	2		
	RUINS	0		
ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	4		
	RUIM	0		
LEGALIZAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO	LOCAL PERMITIDO	5		
	LOCAL PROIBIDO	0		
SUBTOTAL MÁXIMO			40	
2	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM	2	
		NÃO	0	
	PORTARIA / GUARITA	SIM	2	
		NÃO	0	
	IMPERMEABILIZAÇÃO DA BASE DO ATERRO	SIM / DESNECES.	5	
		NÃO	0	
	DRENAGEM DE CHORUME	SUFICIENTE	5	
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DEFINITIVA	SUFICIENTE	4	
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PROVISÓRIA	SUFICIENTE	2	
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	TRATOR DE ESTEIRAS OL COMPATIVEL	PERMANENTE	5	
		PERIÓDICAMENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	OUTROS EQUIPAMENTOS	SIM	1	
		NÃO	0	
	SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	SUFICIENTE	5	
		INSUF. / INEXIST.	0	
	ACESSO À FRENTE DE TRABALHO	BOM	3	
		RUIM	0	
VIGILANTES	SIM	1		
	NÃO	0		
SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES	SUFICIENTE	3		
	INSUFICIENTE	1		
	INEXISTENTE	0		
CONTROLE RECEBIMENTO DE CARGAS	SIM	2		
	NÃO	0		
MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SUFICIENTE	3		
	INSUFICIENTE	2		
	INEXISTENTE	0		
ATENDIMENTO A ESTIPULAÇÕES DE PROJETO	SIM	2		
	PARCIALMENTE	1		
	NÃO	0		
SUBTOTAL MÁXIMO			45	

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
3	ASPECTO GERAL	BOM	4	
		RUIM	0	
OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO	NÃO	4		
	SIM	0		
RECOBRIMENTO DO LIXO	ADEQUADO	4		
	INADEQUADO	1		
	INEXISTENTE	0		
PRESENÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1		
	SIM	0		
PRESENÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2		
	SIM	0		
PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	3		
	SIM	0		
CRIAÇÃO DE ANIMAIS (PORCOS, BOIS)	NÃO	3		
	SIM	0		
DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	NÃO	3		
	SIM	0		
DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	NÃO / ADEQUADA	4		
	SIM / INADEQ.	0		
FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA	BOM	2		
	REGULAR	1		
FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA	BOM	2		
	REGULAR	1		
FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME	INEXISTENTE	0		
	BOM	3		
	REGULAR	2		
FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	INEXISTENTE	0		
	BOM	5		
	REGULAR	2		
FUNCIONAMENTO DO SIST. DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	INEXISTENTE	0		
	BOM	2		
	REGULAR	1		
EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA	INEXISTENTE	0		
	BOA	1		
	RUIM	0		
MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	BOAS	2		
	REGULARES	1		
	PÉSSIMAS	0		
SUBTOTAL MÁXIMO			45	

TOTAL MÁXIMO	130
--------------	-----

IQR=SOMA DOS PONTOS / 13	
--------------------------	--

IQR	AVALIAÇÃO
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR - (VALAS)			
MUNICÍPIO:		DATA:	
LOCAL:		AGÊNCIA:	
BACIA HIDROGRÁFICA:		UGRH:	
LICENÇA :	L.I.: ☐	L.O.: ☐	TÉCNICO:
ÁREA OCUPADA:			

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
1	CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO	ADEQUADA	5	
		INADEQUADA	0	
	PROXIMIDADE DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	5	
		PRÓXIMO	0	
	PROXIMIDADE DE CORPOS DE ÁGUA	LONGE > 200m	3	
		PRÓXIMO	0	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	4	
		DE 1 A 3m	2	
		DE 0 A 1m	0	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	5	
		MÉDIA	2	
		ALTA	0	
	DISPONIBILIDADE DE MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	SUFICIENTE	4	
		INSUFICIENTE	2	
		NENHUMA	0	
	QUALIDADE DO MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	BOA	2	
		RUIM	0	
	CONDIÇÕES DE SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	3	
		REGULARES	2	
		RUINS	0	
2	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	4	
		RUIM	0	
	LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	LOCAL PERMITIDO	5	
		LOCAL PROIBIDO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO			40
	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM	2	
		NÃO	0	
	VIDA ÚTIL DAS VALAS	SUFICIENTE	6	
		INSUFICIENTE	0	
	DIMENSÕES DAS VALAS	ADEQUADAS	6	
		INADEQUADAS	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DEFINITIVA	SUFICIENTE	4	
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PROVISÓRIA	SUFICIENTE	2	
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	ACESSO À FRENTE DE TRABALHO	BOM	3	
		RUIM	0	
	ATENDIMENTO A ESTIPULAÇÕES DE PROJETO	SIM	2	
		PARCIALMENTE	1	
		NÃO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO			25

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
3	ASPECTO GERAL	BOM	4	
		RUIM	0	
	OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO	NÃO	4	
		SIM	0	
	RECOBRIMENTO DO LIXO	ADEQUADO	4	
		INADEQUADO	1	
		INEXISTENTE	0	
	PRESENÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1	
		SIM	0	
	PRESENÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2	
		SIM	0	
	PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	3	
		SIM	0	
	CRIAÇÃO DE ANIMAIS (PORCOS, BOIS)	NÃO	3	
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	NÃO	4	
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	NÃO / ADEQUADA	4	
		SIM / INADEQ.	0	
4	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA	BOM	2	
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA	BOM	2	
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	BOAS	2	
		REGULARES	1	
		PÉSSIMAS	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO			35

TOTAL MÁXIMO	100	
--------------	-----	--

IQR=SOMA DOS PONTOS / 10	
--------------------------	--

IQR	AVALIAÇÃO
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS

OBSERVAÇÕES :

ÍNDICE DA QUALIDADE DE USINAS DE COMPOSTAGEM - IQC	
MUNICÍPIO:	DATA:
LOCAL:	AGÊNCIA:
BACIA HIDROGRÁFICA:	UGRH:
LICENCIAMENTO:	TÉCNICO:

ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS
1 C A R A C T E R I S T I C A S	PROXIMIDADE DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500 m	4	
		PRÓXIMO	0	
	PROXIMIDADE DE CORPOS DE ÁGUA	LONGE > 200m	4	
		PRÓXIMO	0	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	2	
		DE 1 A 3m	1	
		DE 0 A 1m	0	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	2	
		MÉDIA	1	
		ALTA	0	
	CONDIÇÕES DE SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	2	
		REGULARES	1	
		MÁS	0	
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	2	
		MAU	0	
	LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	PERMITIDO	4	
		PROIBIDO	0	
SUBTOTAL MÁXIMO			20	
2 I N F R A E S T R U T U R A	ATERRO SANITÁRIO PARA REJEITOS	ADEQUADO	20	
		CONTROLADO	10	
		INEXISTENTE	0	
	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM / DESNEC.	1	
		NÃO	0	
	BALANÇA	SIM / DESNEC.	2	
		NÃO	0	
	PORTARIA OU GUARITA	SIM / DESNEC.	2	
		NÃO	0	
	CONTROLE DE RECEB. DE CARGAS	SIM	2	
		NÃO	0	
	POÇO DE RECEPÇÃO OU TREMONHA	SIM / DESNEC.	4	
		NÃO	0	
	ESTEIRA DE CATAÇÃO	SIM / DESNEC.	5	
		NÃO	0	
	PÁTIO DE CURA	SIM	4	
		NÃO	0	
	IMPERMEABILIZAÇÃO DO PÁTIO DE CURA	EXISTENTE	5	
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	EQUIPAMENTOS PARA REVIDADE DE LEIRAS	SIM / DESNEC.	2	
		NÃO	0	
	BAIAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM / DESNEC.	3	
		NÃO	0	
	COBERTURA DAS BAIAS	SIM	2	
		NÃO	0	
	PRENSAS PARA MATERIAL TRIADO	SIM	1	
		NÃO	0	
	PENEIRA PARA COMPOSTO CURADO	SIM	1	
		NÃO	0	
	INSTALAÇÕES DE APOIO	BOAS	3	
		REGULARES	1	
		INEXISTENTES	0	
	DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	
		NÃO	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	2	
		NÃO	0	
	SISTEMA DE TRATAMENTO DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	SIM	2	
		NÃO	0	
	MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SIM	2	
		NÃO	0	
SUBTOTAL MÁXIMO			45	

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
3	ASPECTO GERAL DA USINA	BOM	5	
		REGULAR	3	
		MAU	0	
	EXISTÊNCIA DE MOSCAS	POUCA	3	
		NORMAL	1	
		EXCESSIVA	0	
	EXALAÇÃO DE ODORES	SÓ PRÓX. LEIRAS	5	
		DENTRO USINA	3	
		FORA ÁREA USINA	0	
	CAPACIDADE TREMONHA	SUFICIENTE	4	
		INSUFICIENTE	0	
	TRIAGEM NA ESTEIRA	EFICIENTE	5	
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	CONTROLE DE REVIRADA DAS LEIRAS	EFICIENTE	6	
		REGULAR	3	
		INEXISTENTE	0	
	CONTROLE DE UMIDADE NAS LEIRAS	EFICIENTE	4	
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	CONTROLE DE TEMPERATURA NAS LEIRAS	EFICIENTE	4	
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	CONTROLE DE pH NAS LEIRAS	EFICIENTE	4	
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	PENEIRAMENTO DEPOIS DA CURA	EFICIENTE	2	
REGULAR		1		
INEXISTENTE		0		
QUALIADE DO MATERIAL RECICLADO	BOM	4		
	REGULAR	2		
	MÁ	0		
FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE LIQ. PERCOLADOS	EFICIENTE	4		
	REGULAR	2		
	INEXISTENTE	0		
FUNCIONAMENTO DO SIST. DE DRENAGEM ÁGUAS PLUVIAIS	EFICIENTE	2		
	REGULAR	1		
	INEXISTENTE	0		
FUNCIONAMENTO DO SIST. DE TRAT. DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	EFICIENTE	3		
	REGULAR	1		
	INEXISTENTE	0		
SUBTOTAL MÁXIMO			55	

TOTAL MÁXIMO	140
--------------	-----

IQC=SOMA DOS PONTOS / 14	
--------------------------	--

IQC	AValiação
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES ACEITÁVEIS
8,1 a 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS

ANEXO B – Planilha de calculo do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos

Item	Sub-item	Avaliação/ Pontuação		Pontuação máxima
Instrumentos para a Política de Resíduos Sólidos	Lei específica para gestão de resíduos	sim	2	2
		não	0	
	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	sim	5	5
		não	0	
	taxas/ tarifas de lixo própria ou embutida em outra taxa/ imposto/ tarifa	sim	3	3
não	0			
Subtotal Instrumentos				10
Programas	ações educativas	sim	2	2
		não	0	
	formação e capacitação de agentes ou catadores	sim	1	1
		não	0	
	iniciativas para obtenção de créditos para financiamento de projetos de reciclagem	sim	1	1
		não	0	
	existência de incentivos para o mercado de reciclados	sim	1	1
		não	0	
	programa ou ações em coleta seletiva e reciclagem por iniciativa municipal	sim	2	2
		não	0	
	cadastro de grandes geradores	sim	1	1
		não	0	
	cadastro de catadores	sim	1	1
		não	0	
	programas e ações em parceria com outros atores (órgão públicos estaduais, federais, iniciativa privada, associações e outros)	sim	1	1
		não	0	
Subtotal Programas				10
Coleta e triagem	% da área urbana ocupada atendida pela coleta regular de RSU	80 a 100%	10	10
		60 a 80%	5	
		menos de 60%	2	
		0	0	
	% de domicílios atendidos pela coleta seletiva	mais de 60%	5	5
		30 a 60%	4	
		menos de 30%	2	
		0	0	
	coleta e triagem de materiais recicláveis (papel/ papelão, alumínio, vidro, outros metais ferrosos ou não ferrosos, plásticos)	sim	5	5
		não	0	
	coleta e triagem de resíduos especiais (pilhas e baterias, equipamentos eletrônicos)	sim	2	2
		não	0	
	coleta de óleo de fritura	sim	2	2
		não	0	
	coleta de outros resíduos orgânicos (poda e capina)	sim	2	2
		não	0	
	sistema de coleta de RCC implantado (prefeitura ou terceiros)	sim	3	3
		não	0	
	coleta de RSS diferenciada	sim	3	3
		não	0	
Subtotal Coleta Triagem				32
Tratamento e disposição	usina de reciclagem	sim	3	3
		não	0	
	usina de compostagem (nota IQC)	sim	IQC*0,3	3
		não	0	
	tratamento de RSS (incineração)	sim	4	4
		não	0	
	disposição adequada de RSS (aterro sanitário após tratamento)	sim	2	2
		não	0	
	controle sobre o destino de pneus	sim	4	4
		não	0	
	disposição de entulho em aterro de RCC	sim	1	1
		não	0	
Subtotal Tratamento Disposição				17
TOTAL				69

ANEXO C – Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão dos Resíduos Sólidos propostos por Bahia (1996)

Área/Tema	Indicadores de Sustentabilidade
A quantidade total de resíduos sólidos urbanos (RSU), geração (toneladas / ano) Geração (Resíduos Sólidos Urbanos)	- Limites alcançados (percentual de redução) dos RSU; Minimização de um período de quatro anos
	- Percentual de geração de resíduos sólidos urbanos por diferentes níveis de classe sociais
	- Percentual de geração de resíduos sólidos urbanos por diferentes áreas
	- Geração <i>per capita</i> por região da cidade
	- Geração em kg/pessoa de resíduos sólidos urbanos por diferentes níveis de classes sociais
	- Taxa do montante total do aumento da geração de RSU
	- Percentual de recicláveis e lixo materiais compostáveis
	- Composição em % de materiais como vidro, metal, material orgânico, papel e plástico presentes na composição dos RSU
Percentual de RSU gerados para armazenamento de coleta de resíduos, Custos de armazenamento de resíduos sólidos urbanos na geração de fontes	- Percentual de domicílios que despejam resíduos em containers retornáveis e não retornáveis
	- Número de tipos de containers indicados em regulamento por diferentes tipos de unidades de habitação
	- Percentual da renda familiar gasto com o armazenamento de resíduos em embalagens (retornáveis), por ano, por diferentes tipos de classes sociais; porcentagem da renda familiar gasto em recipientes de armazenamento de resíduos (não retornáveis), por ano, por diferentes tipos de classes sociais
	- Percentual de unidades habitacionais que contam bons trabalhadores para lidar com contentores de lixo / caixotes do lixo para os pontos de coleta por diferentes tipos de unidades habitacionais
	- Percentual de recipientes utilizados pela população para acompanhar as condições sanitárias previstas nos regulamentos
Coleta - A quantidade total de resíduos sólidos urbanos (RSU) coletados (toneladas / ano)	- Relação entre o quilômetro rodado e da quantidade de resíduos coletados; razão entre o tempo gasto para coleta total no itinerário e da quantidade de resíduos coletados; Frequência (vezes em um período de quatro anos) onde os itinerários são atualizados
	- Percentual da população que frequentemente tem os RSU coletados
	- Percentual de resíduos sólidos urbanos recolhidos em diferentes níveis de classes sociais: Percentual de RSU recolhidos diferentes áreas / bairros da cidade
	- Percentual da população por diferentes níveis de classe social que são parte integrante dos sistema da coleta de resíduos sólidos urbanos
	- Percentual de resíduos sólidos urbanos coletados pelo sistema de coleta oficial recuperados por trabalhadores informais de classe de baixa renda social coletados porta a porta
	- Frequência (por semana) de recolha de RSU em áreas predominantemente residenciais do município; Frequência (por semana) de coleta de RSU áreas predominantemente em áreas comerciais do município; Frequência (por semana) de recolha de RSU no centro da cidade
	- Nível de som (decibéis) produzido por manipulação contentores / caixotes do lixo a ser esvazio pelos veículos coletores de resíduos sólidos urbanos

<p>Transporte de RSU - Relação entre a capacidade da frota de veículos e a quantidade total de geração de RSU</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Percentual de veículos da frota que usar qualquer tipo de combustível renovável - Relação entre litros de combustível gasto e da quantidade de resíduos sólidos urbanos transportados a partir do ponto de coleta passado para tratamento ou local de eliminação, relação entre litros de combustível consumidos e a quilômetros percorridos, em um período de um mês, no transporte dos Resíduos sólidos urbanos a partir do ponto última coleta para tratamento ou local de eliminação - Número de diferentes tipos de veículos utilizados na coleta e transporte dos RSU por diferentes áreas / bairros da cidade; Percentual da frota de veículos de transporte que não tem ajuda externa da demanda sobre a sua manutenção - Percentual da população expostos a partículas de concentração acima dos padrões locais, lançado pela frota
<p>Tratamento (Resíduos Sólidos Urbanos) Indicador de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) tratados (toneladas / ano)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Percentual do total de RSU coletados e que são tratados em instalações de reciclagem por ano - Percentual do total de RSU coletados que são tratados por incineração por ano - Percentual do total de RSU coletado que são tratados em unidades de compostagem por ano - Percentual do total de RSU coletado, que são recuperados como energia por ano - Percentual do total de RSU recolhidos, que são recuperados compostos por ano - Percentual de matéria-prima que são reciclados por ano - Área de aterro salvo pelo tratamento do RSU coletado antes da sua eliminação por ano - Percentual da população que são diretamente afetados pelo barulho, poluição visual e ou atmosférica causada por usinas de tratamento de resíduos sólidos urbanos - Percentual da população por diferentes níveis de classe social que são diretamente afetados pelo barulho, poluição visual e ou atmosférica causada por usinas de tratamento de resíduos sólidos urbanos - Percentual da população, por níveis diferentes de classes sociais sem instalações de reciclagem em um raio de 1 quilômetro de sua residência - Relação entre a quantidade total de materiais recicláveis recuperados em instalações de reciclagem e a quantidade total de materiais recicláveis comercializados em um ano - Total dos gases e das partículas liberadas para a atmosfera pela combustão em áreas metropolitanas por instalações de combustão

<p>Disposição final de RSU -</p> <p>Indicador de RSU depositados em aterro (toneladas / ano) ;</p> <p>Área de terra por ano, usados para aterros de RSU</p>	- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) depositados em aterro (toneladas / ano); Área de terra por ano, usados para aterros de RSU
	- Área de terras utilizadas por ano em aterros de RSU; Percentual da capacidade do aterro utilizado por ano na eliminação de RSU
	- Relação entre volume e capacidade diária do aterro e o volume médio da produção de RSU em um período de quatro anos
	- Área de solos contaminados por resíduos sólidos urbanos do aterro limpos por ano, como o percentagem do total da área contaminada do solo, por deposição de RSU
	- A quantidade total de lucros financeiros obtidos na venda de energia por aterros de RSU como o percentual dos custos operacionais
	- Relação entre a área do aterro e do número de pessoas que vão viver 500 metros próximo ao aterro após acabar as suas atividades
	- Percentual de resíduos sólidos urbanos depositados em aterro que valorizadas pela ação de trabalhos informais nos aterros, pelo número de trabalhos informais por diferentes grupos sociais
	- Percentual da população que estão diretamente afetados pela poluição visual, a poluição atmosférica, causada por resíduos sólidos urbanos
	- Percentual da população por diferentes níveis de classes sociais que são diretamente afetados por barulho, poluição visual e poluição atmosférica, causada pela deposição de RSU
	- Percentual da população, por diferentes níveis de classes sociais, afetados por dióxido de carbono (CO ₂) que excedem os padrões locais, liberado pelo aterro de RSU
	- Percentual da população, por diferentes níveis de classes sociais, afetados por metano (CH ₄) concentração que excede os padrões locais, liberados pelo aterro de RSU
	- Relação sócio-econômico entre o maior para o menor do número de pessoas de no âmbito de 500m de solos contaminados
	- A média diária de concentração (Ppm) dióxido de carbono (CO ₂) de concentração (Ppm) na área do aterro de RSU; Número de dias por ano que concentração de dióxido de carbono (CO ₂) excede os padrões locais.
	- A média diária de concentração (Ppm) de metano (CH ₄) na área do aterro de RSU; Número de dias por ano que a concentração de metano (CH ₄) excede as normas locais
	- Relação entre a quantidade de chorume tratado e a quantidade de lixiviados produzidos
	- Área de solos contaminados por resíduos sólidos urbanos do aterro que antigamente não tinham padrões adequados

ANEXO D – Indicadores de Desempenho propostos pela UNEP para os Serviços de Gestão
de Resíduos
Sólidos

**APPENDIX C. PERFORMANCE INDICATORS
FOR SOLID WASTE SERVICES**

A. Generation

A1. DEMOGRAPHIC information

- administrative or political area (area bounded by the administrative boundaries of the municipality in km²)
- service area (area requiring solid waste management services in km²)
- total population in the administrative area
- population in the service area
- number of households, commercial establishments, and institutions (e.g., schools, public libraries, religious buildings, hospitals) in the service area
- number of parks and other public places in the service area
- number of markets in the service area
- number of factories in the service area
- length of roads and streets requiring sweeping (km)
- length of drains requiring cleaning (km)

A2. QUANTITIES of waste generated

- household
- commercial/business
- institutional
- park/public
- market
- street sweeping
- drain cleaning
- industrial
- total waste

Generally, waste generation (by source) is expressed in terms of daily wt/unit. Therefore, the indicators presented in the previous paragraph can be expressed as:

- household waste (kg/cap/day)
- commercial waste (kg/x/day, where x can be m² of floor area of commercial establishment, unit volume or dollar value in sales, number of employees, etc.)

- institutional waste (kg/x/day, where x can be number of students, m² of the area of park or public place, number of visitors, etc.)
- market waste (kg/x/day, where x can be the number of market spaces, m² of floor area, dollar in sales, etc.)
- industrial waste (kg/x/day, where x can be unit volume or dollar of production output, m² of floor area, number of employees, etc.)
- street sweeping waste (kg/km/day)
- drain cleaning waste (kg/km/day)
- total waste (kg/cap/day)

B. Waste characterisation

B1. PHYSICAL composition (% wet or dry wt basis)

- putrescible matter
- bones
- paper
- plastics
- yard/garden
- wood
- glass
- metals
- rubber and leather
- miscellaneous inert material

B2. CHARACTERISTICS

- moisture content (%)
- bulk density (kg/m³)
- higher and lower calorific values (kcal/kg)
- chemical composition (N, C, P, Ca, K, etc.)

C. Storage

C1. INDIVIDUAL containers

- type (e.g., bin, bag, basket)
- size or capacity (L)
- material (e.g., plastic, metal, bamboo)
- maintenance condition

- number and location of storage units (on a map)
- cover or lid
- use of standardised containers (%)

C2. COMMUNAL receptacles

- type (e.g., bin, bag, basket)
- size or capacity (L or m³)
- material (e.g., plastic, metal, wood, bamboo)
- number and location (on a map)
- maintenance condition
- cover or lid
- maximum distance from house (m)
- average lifespan of container

C3. COST

- purchase cost of individual container (cost/ container)
- purchase cost of communal container (cost/ container)
- repair cost of communal container (cost/ container/yr)

D. Collection and transport

D1. SERVICE performance indicators

D1.1. Coverage

Indicators are shown in the following list for household waste only. Similar indicators could apply to the other categories of waste.

- household waste collected (area in km² or % of the service area; population or % of the population; number of houses or % of the number of houses; quantity or % of household waste generated in the service area)
- commercial/business waste collected
- institutional waste collected
- park/public place waste collected
- market waste collected
- street sweeping waste collected
- drain cleaning waste collected
- total waste collected

In localities where solid waste is collected and transported by contractors and/or by private individuals or institutions, the following indicators can be used:

- number of contractors
- population or number of houses or establishments served by contractors or by private haulers for each category of waste
- percentage of population or number of houses or establishments served by contractors or by private haulers for each category of waste
- the quantity of waste collected by contractors or private haulers for each category of waste

D1.2. Frequency

Collection frequency varies from more than once a day to once a week, or even less frequently. Indicators relating to collection frequency can be actual collection frequency or the percentage of the actual to the required collection frequency. This information can be arranged according to generators of solid waste as well as types of on-site storage.

D1.3. Complaints

Type and number of complaints made to the solid waste management authority are good indicators of the quality of the service. Some of the types of complaints that can be used are: uncollected waste, odour, flies and insects, spillage during transportation, or complaints about the attitudes of collection workers. The number and type of complaints should be recorded by collection zone.

D2. RESOURCE input indicators

D2.1. Human resources

For each category of staff, the number of workers; the average and total wages (daily, monthly, and annually); and the fringe benefits (e.g., health insurance, pension, paid leave), if any, are the resource input indicators.

- supervisors
- drivers
- collection workers
- street sweepers
- vehicle maintenance workers
- others (e.g., drain cleaners)

D2.2. Physical resources

Examples of the types of equipment are as follows:

- compactor trucks
- dump trucks
- fixed-bed trucks

- tractors
- trailers
- others (e.g., tilt frame vehicles, mechanical sweepers)
- pushcarts
- collection bins/baskets
- brooms

The following information should be collected for each category of equipment:

- number
- type or make
- capacity
- year of purchase
- purchase cost
- amount and cost of fuel consumed
- cost of regular service/maintenance
- cost of repair and spare parts
- average downtime

In situations where private contractors are employed for the collection service, the contractor's human and physical resource inputs and the contractual fees must be recorded.

D3. EFFICIENCY indicators

- weight or volume of solid waste collected daily per dollar of collection cost
- weight or volume of solid waste collected directly by the municipal authority daily per dollar of collection
- weight or volume of solid waste collected daily by contractors per dollar of contractual fees
- population served per collection worker
- population served per vehicle
- households served per collection worker
- length of street swept per sweeper

E. Processing and resource recovery

E1. SERVICE performance indicators

Processing plants can be categorised as follows:

- size reduction
- compaction

- transfer station
- composting
- materials recovery
- incineration

It is suggested that the following indicators be recorded for each facility:

- design capacity (Mg/day)
- amount of waste processed (Mg/day)
- amount of product generated (Mg/day)
- amount of residue generated (Mg/day)
- revenue from sales of products (cost/yr)
- savings due to reduced disposal cost (cost/yr)
- number of complaints by type (e.g., odour, flies and insects, unsightliness)

E2. RESOURCE input indicators

E2.1. Human resources

- plant manager
- engineers
- technicians
- labourers

For each category of human resource, the following indicators should be recorded:

- number
- average and total salaries
- fringe benefits (e.g., health insurance, pension, paid leave)

E2.2. Physical resources

- land
- facilities and equipment
- utilities consumed (electricity, gas, water, etc.)
- spare parts and other materials

Capital, as well as operation and maintenance, costs of these resources should also be recorded as resource input indicators.

In situations where contractors are employed, the contractor's human and physical resources and the contractual fees should be recorded as resource input indicators.

E3. EFFICIENCY indicators

There are a number of efficiency indicators that can be calculated based on the data collected; the following list provides some of the most common ones.

- annual revenue from sales of products per annual total cost
- annual revenue from sales of products, plus annual savings due to reduced disposal cost per annual total cost
- quantity of waste processed per total cost
- quantity of materials recovered per sorter

F. Final disposal

F1. SERVICE performance indicators

The following list provides representative service performance indicators for final disposal facilities:

- total capacity (m³)
- amount of waste disposed (Mg or m³/day or /yr)
- remaining capacity (m³)
- number of complaints by type (e.g., odour, flies, etc.)

F2. RESOURCE input indicators

Human resource inputs can be categorised as:

- plant managers
- engineers
- technicians
- labourers

For each category of human resource, the following indicators should be recorded:

- number
- average and total salaries
- fringe benefits

Physical resources include:

- land
- support facilities (e.g., office, fencing, weigh bridge, garage, surface water diversion system, liners, leachate collection and treatment facilities, landfill gas extraction system, groundwater monitoring wells)
- equipment (e.g., bulldozers, backhoes, compactors)

- electrical power and water supplies

Capital, as well as operation and maintenance, costs for the human and physical resources are also resource input indicators.

In the event that private contractors are employed, their human and physical resources and the contractual fees should be recorded.

F3. EFFICIENCY indicators

The most useful and commonly used efficiency indicator is the unit cost of waste disposed (cost/Mg).

F4. ADMINISTRATIVE indicators

Some of the most common administrative indicators include:

- number of violations (e.g., littering, illegal dumping, requirement for provision of storage containers)
- number of organised public communication activities (e.g., mass-media campaign, exhibitions, community cleanup contests, community meetings, recycling bazaars)
- number of public education activities
- number of participants in each of these activities

ANEXO E – Indicadores de Sustentabilidade para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos relacionados por Milanez (2002)

Garantia das condições de trabalho

- Número de catadores com idade inferior a 14 anos que residem na área de disposição final dos RSU
- Número de catadores com idade superior a 14 anos que residem na área de disposição final dos RSU
- Número de catadores com idade superior a 14 anos que atuam na área urbana.
- Número de catadores com idade inferior a 14 anos que atuam na área urbana.
- Número de catadores com idade inferior a 14 anos que trabalham na área de disposição final.
- Número de catadores com idade superior a 14 anos que trabalham na área de disposição final.
- Quantidade de horas-extras diurnas realizadas por mês.
- Quantidade de horas-extras noturnas realizadas por mês.
- Velocidade média de coleta
- Quantidade de acidentes ocorridos por mês.
- Quantidade de licenças médicas ocorridas por mês.
- Quantidade de faltas ocorridas por mês.
- Quantidade de suspensões ocorridas por mês.
- Quilometragem média entre acidentes com veículos.
- Quilometragem média entre quebras de veículos.
- Número de paralisações de veículos por mês para manutenção corretiva.
- Relação entre a extensão das vias varridas e o número de varredores.

Geração de trabalho e renda

- Quantidade de motoristas
- Quantidade de pessoas que trabalham em coleta de lixo.
- Quantidade de pessoas que trabalham em varrição.
- Quantidade de pessoas que trabalham no tratamento e disposição final.
- Quantidade de pessoas que trabalham em atividades administrativas.
- Quantidade de pessoas que trabalham na fiscalização.
- Quantidade de pessoas que trabalham no sistema de gestão dos RSU.
- Valor do salário dos funcionários varredores.
- Valor do salário dos funcionários administrativos.
- Valor do salário dos funcionários coletores.
- Valor do salário dos funcionários encarregados.
- Valor do salário dos funcionários fiscais.
- Valor do salário dos funcionários motoristas.

Gestão solidária

- Quantidade de resíduos recebidos dos outros municípios.
- Quantidade de resíduos enviados para outros municípios.
- Gastos municipais para promover a participação da comunidade no processo de gestão dos RSU.
- Vigor na elaboração de políticas.
- Quantidade de programas de gestão de RSU.
- Quantidade de pedidos para realização de coleta de resíduos.
- Quantidade de reclamações sobre os serviços de gestão dos RSU.

Democratização da informação

- Quantidade de advertências emitidas pela instituição de gestão dos RSU.
- Quantidade de instituições que participam no processo de educação comunitária vinculada à gestão dos RSU.
- Quantidade de escolas que possuem programas de educação ambiental vinculados à gestão dos RSU.
- Quantidade de programas de educação ambiental e sanitária apresentados a comunidade.
- Substituição mobiliário urbano.
- Quantidade de lixo coletado em vias públicas.
- Relação entre resíduos coletados nas vias e sua extensão.
- Quantidade de residências que participam dos programas coleta seletiva porta-a-porta.
- Quantidade de pessoas que levam seus resíduos até os PEVs.
- Quantidade de faturas pagas por mês.
- Relação entre valor total cobrado através de taxa e valor total faturado.

Universalização dos serviços

- Frequência de coleta em favelas.
- Frequência de coleta em prédios comerciais.
- Frequência de coleta em residências.
- População atendida pela coleta regular.
- População atendida pela coleta seletiva.
- Relação entre extensão das vias onde ocorre varrição e sua extensão total.

- Custo da coleta e transporte de resíduos.
- Diferença de custos dos sistemas de coleta.
- Quantidade e capacidade dos veículos utilizados.
- Distância média percorrida pelos veículos coletores no percurso da garagem até o centro geográfico do setor de coleta.
- Distância média percorrida pelos veículos coletores no percurso do centro ortográfico do setor de coleta até o local de disposição final.
- Relação entre distância percorrida durante coleta e distância total da rota.
- Relação entre a quilometragem mensal e o número de veículos.
- Relação entre a quantidade de resíduos coletados e o número total de funcionários.
- Relação entre os resíduos coletados e o número total de trabalhadores envolvidos na coleta.
- Relação entre os RSU transportados e a capacidade nominal dos veículos.
- Relação entre RSU coletados e número de veículos.turno.
- Relação entre distância percorrida durante a coleta e número de veículos.turno.
- Custo do tratamento dos RSU.
- Rendimento mensal da venda de material para reciclagem.
- Rendimento mensal da venda de material para compostagem.
- Custo da disposição final dos RSU.
- Custo total do serviço de limpeza urbana.

Internalização pelos geradores dos custos e benefícios

- Relação entre residências que recebem faturas e residências servidas pelo serviço de coleta.
- Geração de recursos através de taxas.
- Percentual do orçamento municipal utilizado na gestão dos RSU.
- Relação entre taxa de limpeza urbana e o salário mínimo.
- Relação entre total de verba arrecadada através das taxas e o custo total do serviço.
- Valor médio mensal por residência da taxa de limpeza urbana.

Recuperação da degradação devida à gestão incorreta dos RSU

- Percentual da área contaminada por RSU.
- Vida útil restante dos aterros sanitários.

- Instalação de mobiliário urbano.
- Frequência de varrição em vias e logradouros.
- Quantidade de resíduos especiais gerados.
- Quantidade total de RSU coletados.
- Relação entre os resíduos coletados e os resíduos produzidos.
- Quantidade de RSU depositado em vazadouro a céu aberto.
- Quantidade de RSU depositados em aterro controlado.
- Quantidade de RSU depositado em aterro sanitário.

Previsão dos impactos socioambientais

- Consumo de comida pela sociedade.
- Consumo de papel pela sociedade.
- Consumo de recursos não-renováveis pela sociedade.
- Gastos com consumo por domicílio por tipo de bem (durável, não-durável, serviços).
- <i>Market share</i> de produtos que tenham recebido selo verde.
- Posse de bens de consumo duráveis e ambientalmente saudáveis.
- Consumo de combustível pelo serviço de limpeza pública.
- Relação entre consumo mensal de combustível e o número de veículos.
- Eficiência dos sistemas de reciclagem.
- Quantidade de RSU gerados.
- Quantidade de resíduos coletados seletivamente.
- Quantidade de resíduos encaminhados para disposição final.
- Quantidade de RSU aproveitados, em relação aos coletados possíveis de serem reciclados (Rendimento do sistema de recuperação dos RSU).
- Quantidade de RSU compostados.
- Quantidade de composto utilizado pelo município.
- Quantidade de RSU incinerados.
- Taxa de recuperação de resíduos.
- Quantidade de RSU reciclados.
- Quantidade de energia recuperada dos resíduos (por incineração ou biogás).
- Razão de carga ambiental.
- Razão de rendimento de energia.

ANEXO F – Indicadores de Desempenho para utilização da Gestão dos Resíduos Sólidos

<i>Indicadores Recursos Humanos</i>		
INDICADOR	(unidade)	CONCEITO
<i>Nível de importância *</i>		
PESSOAL TOTAL		
<i>Pe1_{RSU}</i> - Dimensão do quadro de pessoal	(No.)	Número total de trabalhadores do sistema (Homens/hora)
<i>NE</i>		
<i>Pe2_{RSU}</i> - Adequação da dimensão do quadro de pessoal	(%)	[Número total de trabalhadores do sistema (Homens/hora) / número total previsto] x 100
<i>NE</i>		
<i>Pe3_{RSU}</i> - Pessoal por total de resíduos processados	(No./10 ⁶ ton./ano)	Número total de trabalhadores da entidade gestora (equivalente em tempo integral) / total de resíduos processados pela EG
<i>NE</i>		
PESSOAL POR TIPO DE ATIVIDADE		
<i>Pe4_{RSU}</i> - Pessoal em atividades de gestão e de apoio à gestão	(No./10 ⁶ ton./ano)	Número de trabalhadores (equivalente em tempo integral) em atividades administrativas, de planeamento estratégico, de natureza jurídica, de pessoal, de relações públicas, de gestão da qualidade e em outras atividades de apoio à gestão / total de resíduos processados pela EG
<i>NI</i>		
<i>Pe5_{RSU}</i> - Pessoal em atividades de natureza financeira e comercial e em serviços de apoio ao cliente	(No./10 ⁶ ton./ano)	Número de trabalhadores (equivalente em tempo integral) em atividades de natureza financeira e comercial e em serviços de apoio ao cliente / total de resíduos processados pela EG
<i>NI</i>		
<i>Pe6_{RSU}</i> - Pessoal em atividades de planeamento técnico e de construção	(No./10 ⁶ ton./ano)	Número de trabalhadores (equivalente em tempo integral) em atividades de planeamento técnico e de construção / total de resíduos processados pela EG
<i>NI</i>		
<i>Pe7_{RSU}</i> - Pessoal em atividades de operação e manutenção	(No./10 ⁶ ton./ano)	Número de trabalhadores (equivalente em tempo integral) em atividades de operação e de manutenção / total de resíduos processados pela EG
<i>NI</i>		
QUALIFICAÇÃO DO PESSOAL		
<i>Pe8_{RSU}</i> - Pessoal com formação universitária	(%)	(Número de trabalhadores com formação universitária / número total de trabalhadores) x 100 (equivalente em tempo integral)
<i>NI</i>		
<i>Pe9_{RSU}</i> - Pessoal especializado	(%)	(Número de outros trabalhadores especializados com formação específica para o tipo de atividade desempenhada / número total de trabalhadores) x 100 (equivalente em tempo integral)
<i>NI</i>		
<i>Pe10_{RSU}</i> - Outro pessoal	(%)	100 – (Pe8 _{RSU} + Pe9 _{RSU})
<i>NI</i>		
FORMAÇÃO DO PESSOAL		
<i>Pe11_{RSU}</i> - Total de ações de formação	(h/trab./ano)	Número total anual de horas de formação / número total de trabalhadores (equivalente em tempo integral)
<i>NI</i>		
<i>Pe12_{RSU}</i> - ações de formação interna	(h/trab./ano)	Número anual de horas de formação interna / número total de trabalhadores (equivalente em tempo integral)
<i>NB</i>		
<i>Pe13_{RSU}</i> - ações de formação externa	(No.)	Número anual de horas de formação externa / número total de trabalhadores (equivalente em tempo integral)
<i>NB</i>		

<i>Indicadores Operacionais</i>		
INDICADOR	(unidade)	CONCEITO
<i>Nível de importância *</i>		
REABILITAÇÃO		
<i>Op1_{RSU}</i> – Encerramento e recuperação ambiental de aterros em locais não controlados (lixões)	(%/ano)	(Número médio de lixões encerrados e com recuperação ambiental nos últimos três anos / número total inicial de lixões) x 100
<i>NE</i>		
<i>Op2_{RSU}</i> – Reabilitação de instalações de tratamento e destino final	(%/ano)	[Número médio de instalações de tratamento e destino final reabilitadas (excluindo os aterros em locais não controlados) nos últimos três anos / número total de instalações de tratamento e destino final (excluindo os aterros em locais não controlados)] x 100
<i>NE</i>		
<i>Op3_{RSU}</i> – Substituição de contentores	(%/ano)	(Número de contentores substituídos por ano / número total de contentores) x 100
<i>NE</i>		
AVARIAS		
<i>Op4_{RSU}</i> – Avarias no sistema de coleta	(No./10 ⁶ ton/ano)	Número de avarias na coleta por ano / total de resíduos sólidos recolhidos (coleta indiferenciada + coleta seletiva)
<i>NE</i>		
<i>Op5_{RSU}</i> – Avarias no sistema de transferência, de tratamento e de valorização orgânica	(No./10 ⁶ ton/ano)	Número de avarias na transferência, no tratamento e na valorização orgânica por ano / total de resíduos sólidos recolhidos (coleta indiferenciada + coleta seletiva)
<i>NE</i>		
CONSUMOS		
ENERGIA		
<i>Op6_{RSU}</i> - Consumo total de energia	(%/mês)	(Energia total consumida por mês no sistema / consumo de energia previsto) x 100
<i>NE</i>		
ÁGUA		
<i>Op7_{RSU}</i> - Consumo total de água	(%/mês)	(Total de água consumida por mês no sistema / consumo de água previsto) x 100
<i>NE</i>		
COMBUSTÍVEL		
<i>Op8_{RSU}</i> - Consumo total de combustível	(l/ton)	Total de combustível consumido por mês no sistema / quantidade total de resíduos processados por mês
<i>NE</i>		
MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS LIXIVIANTES		
<i>Op9_{RSU}</i> - Amostras testadas	(No./10 ⁶ ton/ano)	Número total de amostras de águas lixiviantes dos aterros colhidas durante o ano para análise / total de resíduos sólidos depositados em aterro
<i>NE</i>		
MONITORIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO BIOGÁS		
<i>Op10_{RSU}</i> - Amostras testadas	(No./10 ⁶ ton/ano)	Número total de amostras de biogás produzido nos aterros colhidas durante o ano para análise / total de resíduos sólidos depositados em aterro
<i>NE</i>		
MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL		
Qualidade do ar		(quando aplicável)
<i>Op11_{RSU}</i> – Amostras testadas	(No./10 ⁶ ton/ano)	Número total de amostras de ar colhidas durante o ano para análise / total de resíduos sólidos urbanos recolhidos (coleta indiferenciada + coleta seletiva)
<i>NI</i>		
Qualidade das águas subterrâneas		(quando aplicável)
<i>Op12_{RSU}</i> - Amostras testadas	(No./10 ⁶ ton/ano)	Número total de amostras de águas subterrâneas colhidas durante o ano para análise / total de resíduos sólidos urbanos recolhidos (coleta indiferenciada + coleta seletiva)
<i>NE</i>		
Qualidade das águas superficiais		(quando aplicável)
<i>Op13_{RSU}</i> - Amostras testadas	(No./10 ⁶ ton/ano)	Número total de amostras de águas superficiais colhidas durante o ano para análise / total de resíduos sólidos urbanos recolhidos (coleta indiferenciada + coleta seletiva)
<i>NE</i>		

CUSTOS		
Op14 _{RSU} - Custos de operação e manutenção do sistema	(%)	(Custos de operação e manutenção mensais previstos / custos reais) x 100
NE		
Op15 _{RSU} – por tipo de instalação do sistema	(%)	(Custos de operação e manutenção reais de cada instalação do sistema / custo real total de operação e manutenção do sistema) x 100
(especificar) _____		
NI		

Indicadores de Qualidade de Serviço		
INDICADOR	(unidade)	CONCEITO
Nível de importância *		
SERVIÇO		
QS1 _{RSU} – Cobertura da população	(%)	(População residente total servida pela entidade gestora / população residente total) x 100
NE		População residente é a população que vive em permanência num dado local
QS2 _{RSU} – com serviço de coleta	(%)	(População residente servida pela entidade gestora com coleta / população residente total) x 100
NI		
QS3 _{RSU} – com tratamento por aterro sanitário	(%)	(População residente servida pela entidade gestora com tratamento por aterro sanitário / população residente total) x 100
NI		
QS4 _{RSU} – com tratamento por incineração	(%)	(População residente servida pela entidade gestora com tratamento por incineração / população residente total) x 100
NI		
QS5 _{RSU} – com reciclagem orgânica	(%)	(População residente servida pela entidade gestora com reciclagem orgânica por compostagem ou digestão anaeróbia / população residente total) x 100
NI		
QS6 _{RSU} – Dinamização da coleta seletiva e da reciclagem dos resíduos	(hab. /ecoponto)	População residente total servida pela entidade gestora / número de ecopontos
NE		
QS7 _{RSU} – Eficiência de coleta seletiva imaterial	(%)	(População residente servida pela entidade gestora com coleta seletiva imaterial / população residente total) x 100
NE		
QS8 _{RSU} – Eficiência do processo de valorização orgânica dos resíduos	(%)	(População residente servida pela entidade gestora com instalações de valorização orgânica dos resíduos / população residente total) x 100
NE		
Interrupções do serviço		
QS9 _{RSU} – de coleta	(%)	[Somatório da (população abrangida por uma interrupção do serviço de coleta x duração da interrupção em dias) / (população servida x 365)] x 100
NE		É necessário que a entidade gestora, ou um organismo regulador, defina a duração considerada mínima para uma interrupção, pelo que poderá não ser válida a comparação deste indicador para diferentes entidades gestoras
QS10 _{RSU} – de outros serviços	(%)	[Somatório da (população abrangida por uma interrupção de outro serviço que não a coleta x duração da interrupção em dias) / (população servida x 365)] x 100
NI		É necessário que a entidade gestora, ou um organismo regulador, defina a duração considerada mínima para uma interrupção, pelo que poderá não ser válida a comparação deste indicador para diferentes entidades gestoras
(especificar quais) _____		

RECLAMAÇÕES DOS CLIENTES		
<i>QSI1_{RSU}</i> – Reclamações do serviço <i>NE</i>	<i>No./10⁶ton/a no</i>	Número de reclamações do serviço por ano (diretas, por telefone ou escritas) / total de resíduos sólidos recolhidos por ano (coleta indiferenciada + coleta seletiva)
<i>QSI2_{RSU}</i> – coleta <i>NI</i>	(%)	(Número de reclamações da coleta por ano / número de reclamações do serviço por ano) x 100
<i>QSI3_{RSU}</i> – Reclamações por questões ambientais <i>NI</i>	(%)	[Número de reclamações por questões ambientais por ano (tais como, maus cheiros, poeiras, ruído, qualidade dos meios hídricos superficiais e subterrâneos) / número de reclamações do serviço por ano] x 100
<i>QSI4_{RSU}</i> – Reclamações da cobrança <i>NE</i>	(reclam./cont rato/ano)	Número de reclamações da cobrança por ano (diretas, por telefone ou escritas) / número de contratos com clientes
<i>QSI5_{RSU}</i> – Outras reclamações <i>NI</i>	(reclam./cont rato/ano)	Número de outras reclamações por ano / número de contratos com clientes

<i>Sigla</i>	<i>Nível</i>	<i>Observação</i>
NE	elevado	Um primeiro nível de indicadores que fornecem uma visão geral da eficiência (grau de utilização de recursos para prestação do serviço) e da eficácia (grau de satisfação de objectivos de gestão pré-definidos) das actividades de gestão;
NI	intermediário	Indicadores adicionais que fornecem uma visão mais detalhada em relação aos anteriores;
NB	baixo	Indicadores com maior detalhe, mas ainda relevantes para as actividades de gestão ao mais alto nível.