UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS
PROGRAMA DE PÓSGRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL

INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO NA COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.

ENG. AGR. DARCI BARNECH CAMPANI

PORTO ALEGRE
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS
PROGRAMA DE PÓSGRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL

INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO NA COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.

DARCI BARNECH CAMPANI

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Instituto de Pesquisas Hidráulicas, como requisito parcial para a obtenção do titulo de Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

Orientador: Dieter Wartchow

Banca Examinadora

Prof. Dr. Álvaro Meneguzzi	UFRGS
Profa. Dra. Vânia Elisabeth Schneider	UCS
Prof. Dr. Alexandre Beluco	IPH

Porto Alegre, Julho de 2012.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C186i Campani, Darci Barnech.
Indicadores socioambientais como instrumento de gestão na coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos / Darci Barnech Campani. – 2012.
109 f. : il. ; 29 cm.

Dissertação (mestrado) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.
Orientador: Dieter Wartchow.

1. Gestão Ambiental. 2. Coleta Seletiva. 3. Resíduos Sólidos Urbanos. 4. Indicadores Socioambientais I. Wartchow, Dieter. II. Título.

CDD 628.4

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária Deisi Hauenstein CRB 10/1479

Aos estudiosos dos Resíduos Sólidos, pois deles serão as idéias que virão a mudar os piores hábitos de nossa sociedade: gerar resíduos;

Aos Gestores Municipais, pois deles são os resíduos nossos de cada dia;

A Espécie Humana, pois dela será um futuro melhor quando começar a reduzir a geração de resíduos.

AGRADECIMENTOS

À Regina e Bianca, minha esposa e filha, pelos momentos roubados do convívio;

Ao Guilherme meu parceiro de trabalho, sem o qual não teria sido possível este;

Aos colegas Cláudia, Zanini, Mário e demais da Secretaria de Meio Ambiente de São Leopoldo, pela abertura do espaço e compreensão sobre a importância da proposta do trabalho;

Aos catadores de resíduos de São Leopoldo, mas também a todos os catadores, pela importância do trabalho que eles desenvolvem;

Aos colegas das Câmaras Técnicas de Resíduos Sólidos da ABES, a Nacional e a Estadual, pela parceria nas discussões e na batalha pela aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos que este país merece;

À Elizabeth Grimberg, pela parceria na montagem da Articulação Nacional pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e por suas importantes convicções.

Isto aqui é um depósito dos restos.

Às vezes é só restos e às vezes vem também descuido.

Resto e descuido.

Quem revelou o homem, como único condicional, ensinou ele conservar as coisas e conservar as coisas é proteger, lavar, limpar e usa mais, o quanto pode.

Você tem sua camisa, você está vestido, você está suado, você não vai tirar sua camisa e jogar fora, você não pode fazer isto.

Quem revelou o homem como único condicional, não ensinou a trair, não ensinou a humilhar, não ensinou tira, ensinou a ajuda.

Miséria não, mas as regras, sim, economizar as coisas é maravilhoso, pois quem economiza tem, então as pessoas tem que prestar atenção no que eles usam, no que eles têm, por que ficar sem é muito ruim.

O trocadilho vem de uma tal maneira, que quanto menos as pessoas têm menos eles menosprezam.

Eu Estamira sou a visão de cada um.

ESTAMIRA – Filme - 2005

RESUMO

O Projeto Coleta Seletiva Compartilhada, do Programa Socioambiental da Prefeitura Municipal de São Leopoldo, consiste na coleta diferenciada dos resíduos recicláveis produzidos nas residências, nas empresas, nas escolas, nos órgãos públicos e em outras instituições, gerando trabalho e renda às famílias que atuam no programa e a redução dos impactos ambientais. Visando garantir o sucesso do projeto são necessárias formas efetivas de controle, que auxiliem a equipe coordenadora do projeto na sua gestão. Assim, o acompanhamento da coleta seletiva e o desenvolvimento de indicadores que atestem a viabilidade do projeto e a manutenção de sua viabilidade. Além da revisão bibliográfica sobre indicadores e em específico para os utilizados na limpeza urbana, foram desenvolvidos seis indicadores, nos seguintes temas: econômico, social, gerencial, saúde, ambiental e de qualidade do serviço. Resultando em valores que demonstraram: déficit financeiro crescente na coleta seletiva; valores que representaram menos de 10% na eficiência na coleta de material seletivo; redução no valor que avaliou os aspectos sociais; variações de até 217% no desempenho ambiental; e uma boa avaliação da população quanto à qualidade do serviço. O desenvolvimento e a avaliação dos indicadores socioambientais servirão para que as municipalidades possam corrigir os rumos de projetos de coleta seletiva, usando-os como ferramentas de gestão e a partir das informações geradas desenvolverem ações corretivas. Em São Leopoldo, a coleta sofreu alterações na sua rotina, com a realização da coleta por empresa terceirizada em parcela da cidade, além de ficar constatada a necessidade de outros programas como o de atendimento escolar dirigido a população de catadores, como forma de melhoria das condições sociais dos mesmos.

Palavras Chaves: Indicadores Socioambientais. Coleta Seletiva. Resíduos Sólidos. Instrumento de Gestão.

ABSTRACT

The Waste Recycling Shared Project, of the Environmental Program of the City of São Leopoldo, consists of differentiated collection of recyclable waste produced in homes, businesses, schools, government agencies and other institutions, generating jobs and income to families who work in program and reducing environmental impacts. Aiming to ensure project success are needed effective ways to control that help the team coordinator of the project in its management. Thus, monitoring of selective collection and the development of indicators that demonstrates the feasibility of the project and maintaining its viability. Besides the literature review on indicators and in particular those used for solid waste management, six indicators were developed in the following areas: economic, social, management, health, environment and quality of service. Resulting in values that show: increasing financial deficit in selective collection; values that represented less than 10% efficiency in collecting material selection, reduction in evaluated value that social aspects; variations of up to 217% in environmental performance, and a good evaluation population about the quality of service. The development and evaluation of socioenvironmental indicators serve to municipalities may correct the course of selective collection projects, using them as management tools and information generated basis of developing corrective actions. In São Leopoldo, the collection has changed in the routine, with the realization of the collection by a third party in part of town, and evidenced the need for other programs such as school attendance addressed to the population of scavengers, as a way of improving social conditions of the same.

Keywords: Socio-environmental Indicators. Selective Collection. Solid Waste. Management Tool.

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Hierarquia na gestão dos resíduos 8
Quadro 3.2a – Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS – Resíduos Sólidos. 46
Quadro 3.2b – Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS – Resíduos Sólidos. 47
Quadro 3.3a - Princípios, indicadores e sua relação com a sustentabilidade na gestão dos RSU. 49
Quadro 3.3b - Princípios, indicadores e sua relação com a sustentabilidade na gestão dos RSU. 50
Quadro 3.4 –Principais pontos críticos para a implantação e operação da coleta seletiva em municípios. 53
Quadro 3.5 - Indicadores utilizados no COSELIX - 2005 55
Quadro 4.1 - Valor atribuído pelo nível de escolaridade do trabalhador ou dependente com 19 anos ou mais. 63
Quadro 4.2 – Valor atribuído aos dependentes dos trabalhadores. 63
Quadro 4.3 – Seriação indicada como a ideal por idade. 63
Quadro 4.4 - Recuperação específica da fonte primária de energia associada à reciclagem de diversos produtos: 66

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Resumo da aplicação e da avaliação de tendência dos indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU em São Carlos. 50
Tabela 3.2 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos – São Leopoldo..... 58
Tabela 5.1 - Valores dos Indicadores Econômicos..... 70
Tabela 5.2 - Valores dos Indicadores Sociais..... 71
Tabela 5.3 – Quantitativos de Materiais Coletados Seletivamente 72
Tabela 5.4 - Quantidade de Energia Economizada (kcal)..... 73
Tabela 5.5 – Indicadores Obtidos quanto a Qualidade da Prestação de Serviços 74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

AIDIS – Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental

BIRD - Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento

CEF – Caixa Econômica Federal

CEMPRE – Compromisso Empresarial pela Reciclagem

COMAM – Conselho Municipal de Meio Ambiente

COOPERESÍDUOS – Cooperativa de Catadores de Resíduos e Prestação de Serviços de São Leopoldo

DMLU – Departamento Municipal de limpeza Urbana de Porto Alegre

FAURGS – Fundação de Apoio à UFRGS

GESPUBLICA - Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização

GIRSU – Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICV – Inventário de Ciclo de Vida

IDRC/CRDI – Centro Internacional de Investigações para o Desenvolvimento

IIRSP - Índice de Impacto dos Resíduos Sólidos Urbanos na Saúde Pública

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S. A.

IRMR – Índice de Recuperação de Matéria Prima

ISO – International Organization for Standardization

IWM – Integrated Waste Management

MCIDADES – Ministério das Cidades

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MNCR – Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis

MPOG – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

OSE – Obras Sanitarias del Estado - Uruguai

PDCA – Plan-Do-Check-Action (Planejar-Fazer-Checar-Agir)

PEVs – Postos de Entrega Voluntária

PIB – Produto Interno Bruto

PMSS – Programa de Modernização do Setor de Saneamento

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNQ – Programa Nacional da Qualidade

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

Pólis – Pólis - Instituto de Assessoria, Formação e Estudos em Políticas Sociais

RCC – Resíduos Sólidos da Construção Civil

RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares

ReSICLED - Recovery systems modeling & Indicators calculation leading to end-of-life

RMPA – Região Metropolitana de Porto Alegre

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

RPU – Resíduos Sólidos Públicos

RSSS – Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SEBRAE/RJ – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas no Estado do Rio de Janeiro.

SEDU – Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República

SEMMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Leopoldo

SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

TEP – Tonelada Equivalente de Petróleo

UE – União Européia

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância

UNISINOS – Universidade do Val do Rio dos Sinos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1
2 OBJETIVOS 4
2.1 GERAL 4
2.2 ESPECÍFICOS 4
3 REVISÃO BIBILIOGRÁFICA 5
3.1 INTRODUÇÃO 5
3.2 OS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 6
3.2.1 Aspectos Legais 6
3.2.2 Aspectos Quali-Quantitativos 10
3.3 O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO EM RESÍDUOS SÓLIDOS 12
3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS E A SAÚDE PÚBLICA 15
3.5 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 17
3.5.1 Conceitos e Concepção de GIRSU 17
3.5.2 Ferramentas Utilizadas em GIRSU 21
3.5.3 Coleta Seletiva no GIRSU 23
3.6 INDICADORES 31
3.6.1 Conceitos e Definições de Indicadores 31
3.6.2 Características dos Indicadores 32
3.6.3 Indicadores nas Áreas de Saúde, Ambiente e Saneamento 36
3.6.4 Indicadores em Resíduos Sólidos 44
3.6.4.1 Indicadores em Resíduos Sólidos e Saúde Pública 44
3.6.4.2 Indicadores em Resíduos Sólidos Urbanos 45
3.6.4.3 Indicadores para Programas de Coleta Seletiva 51
3.7 A GESTÃO DE RESÍDUOS EM SÃO LEOPOLDO 56
4 METODOLOGIA 60
4.1 PROPOSTAS DE INDICADORES PARA A COLETA SELETIVA 60
4.2 FORMULAÇÃO MATEMÁTICA DOS INDICADORES 61
4.2.1 Indicador Econômico 61
4.2.2 Indicador Social 62
4.2.3 Indicador Gerencial 64
4.2.4 Indicador de Saúde 65
4.2.5 Indicador Ambiental 66
4.2.6 Indicador de Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço 67

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES 70
5.1 INDICADOR ECONÔMICO 70
5.2 INDICADOR SOCIAL 71
5.3 INDICADOR GERENCIAL 72
5.4 INDICADOR DE SAÚDE 72
5.5 INDICADOR AMBIENTAL 73
5.6 INDICADOR DE QUALIDADE DA INFORMAÇÃO SOBRE A PRESTAÇÃO DO SERVIÇO 74
6 CONCLUSÕES 75
7 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS 78
REFERÊNCIAS 79
ANEXO A – Apresentação pública de etapas do trabalho.. ..... A1
ANEXO B - Questionário para Levantamento do Perfil Socioeconômico dos Recicladores A3

1 INTRODUÇÃO

Conforme Escorsim, Kovaleski e Reis (2005), o processo da industrialização iniciado na Inglaterra, no início do século XVIII, evoluiu com a crescente separação entre propriedade e administração, que levou ao aparecimento do administrador, com o "pensamento administrativo" tendo origem a partir de Adam Smith, em 1776, com a criação da Escola Clássica da Economia.

Já no século XIX, Escorsim, Kovaleski e Reis (2005), citam ainda, que a produção do aço e os teares mecânicos, com necessidades de transporte de grandes volumes, levaram a que engenheiros de produção ganhassem proeminência, pagos para obter produtividade, desenvolveram tecnologias simples, iniciando o período da "Administração Científica", onde ganha destaque Frederick W. Taylor, criador do Taylorismo. Já no inicio do século XX, Henry Ford, inova com o conceito de linhas de montagem.

Com a 2ª Guerra Mundial, o nível de decisões tornou-se mais complexas, surgindo a "Pesquisa Operacional". Utilizando técnicas quantitativas, como programação linear e modelos de previsão, no apoio a tomada de decisões diante de problemas complexos, procurando substituir a tomada de decisões intuitivas, por uma abordagem que identifique uma alternativa ótima, por meio de análise quantitativa.

Na continuidade de sua análise, Escorsim, Kovaleski e Reis (2005) nos coloca a Era da Qualidade, que se segue da Era da Informática, onde a questão passou a ser a "velocidade", num mercado sem fronteiras, com excepcional qualidade, custo baixo e entrega rápida.

Assim o campo da Administração da Produção, se consolidou como a área responsável por produzir produtos ou executar serviços com inovação, tecnologia, qualidade, baixo custo e máxima rentabilidade, visando proporcionar competitividade ao empreendedor e a garantia da satisfação dos clientes.

Fernandes (1999) analisando os Encontros Nacionais de Engenharia de Produção, da Associação Brasileira de Engenharia de Produção, realizados entre 1986 e 1997, verificou uma diminuição nos trabalhos sobre aspectos ligados diretamente aos processos produtivos e aumentando a área de qualidade, que passa de 6% para 20% dos trabalhos, sendo o primeiro em termos de trabalhos apresentados. Este estudo destaca a importância crescente do conhecimento nos aspectos relativos aos processos de tomada de decisão, em relação aos ligados aos tecnológicos em si. No avanço do processo industrial, a produção deixou de ter

apenas nos aspectos tecnológicos o seu limite, passando o processo em si a ser estudado, chegando-se a conclusão que o próprio estudo do processo de produção passou a ser o limite para o desenvolvimento.

Os novos desafios do processo de planejamento avançaram, chegando-se ao conceito de Planejamento Estratégico, que Oliveira (2008) define como o *"[...] processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para se estabelecer a melhor direção a ser seguida, dizendo respeito tanto a formulação de objetivos, como a evolução esperada, trazendo para o mundo da produção a visão de que ela pode ser otimizada, se as estratégias do empreendimento forem claramente delineadas e trabalhadas, dentro de uma visão que se tenha para o mesmo, mas este tem que iniciar pelo amplo debate sobre o porquê da existência dele mesmo, ou seja, a definição de sua missão."*

Mas como saber para onde queremos ir e se estamos realmente indo para o rumo definido. Para respondermos tal questionamento as estratégias deverão ser gerenciadas por programas específicos e estes deverão ter seus desempenhos avaliados através de indicadores, de fácil constituição e que não sejam apenas números, mas que permitam desenvolver estatísticas e números que permitam realmente auxiliar no processo de tomada de decisões.

Mesmo no âmbito de órgãos governamentais as decisões têm que ser tomadas com base em métodos científicos e com ferramentas de avaliação que permitam possíveis correções de rumo nos programas, por meio de um modelo *"alicerçado em fundamentos próprios da gestão de excelência contemporânea e condicionado aos princípios constitucionais próprios da natureza pública das organizações"*. Partindo da *"premissa segundo a qual é preciso ser excelente sem deixar de ser público"* (BRASIL, 2009e).

Visando implantar nos órgãos públicos um Método de Excelência em Gestão Pública (MEGP), o Ministério do Planejamento desenvolveu o Gespública, instituído pelo Decreto 5.378, de 23 de fevereiro de 2005, alterado pelo Decreto 6.944 de 21 de agosto de 2009, como instrumento para obter a melhoria contínua da gestão pública. O Gespública, como todas as demais ferramentas de gestão, utiliza Indicadores para a medição e acompanhamento da eficiência do processo no todo, mas também para a sua vertente gerencial.

O desenvolvimento e a utilização de Indicadores para a área de Gestão de Resíduos Sólidos é uma grande necessidade, para avaliar os avanços ou retrocessos alcançados pelos projetos financiados pelos governos, com o intuito de alcançar as metas da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Especificamente a Coleta Seletiva de Resíduos se reveste de características próprias, pois que além dos aspectos técnicos, trabalha diretamente com uma população carente e com a geração de emprego e renda, o que tem tornado uma crescente demanda pela sua implantação.

O presente trabalho, por meio de indicadores, abordou os três pilares do desenvolvimento sustentável: a sociedade, o ambiente e a economia, conforme o Documento Final do Plano Internacional de Implementação da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, publicado pela UNESCO, em 2005.

Para Eigenheer (1989) é gravíssimo procurar transformar a coleta seletiva em modismo ou panacéia, pois entende que a questão da coleta seletiva está para o lixo, como a prevenção está para a saúde, ficando mais barato, mais eficiente e mais humano evitar a doença do que tratá-la.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Desenvolver e testar Indicadores Socioambientais como ferramentas de gestão para as municipalidades poderem tomar decisões, corrigindo os rumos de projetos de Coleta Seletiva já implantados ou em processo de implantação, com base em trabalho desenvolvido em São Leopoldo.

2.2 ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

a) sistematizar a obtenção de dados sócio-ambientais, relativos às comunidades envolvidas, catadores e população em geral, em processos de coleta seletiva;

b) gerar Indicadores que permitam o desenvolvimento de programas que a consolidem;

c) acompanhar o desenvolvimento da coleta seletiva através de indicadores;

d) acumular dados históricos da coleta seletiva, com vistas a comparações futuras.

3 REVISÃO BIBILIOGRÁFICA

3.1 INTRODUÇÃO

O Ministério das Cidades, desde 1993, vem gerenciando dentro do Programa de Modernização do Setor do Saneamento (PMSS). Sob o encargo da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), implantado com o apoio do Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), que mais do que uma coletânea de dados estatísticos, procura também desenvolver indicadores para o setor (BRASIL, 2010e).

O SNIS, já está na 14ª edição, para os Serviços de Água e Esgotos (BRASIL, 2010b), referentes ao ano de 2008. Quanto aos Serviços de Resíduos Sólidos, os dados do mesmo ano representam apenas a sua 7ª edição (BRASIL, 2010a), o que demonstra sete anos de descompasso no levantamento de dados e o seu consequente menor acúmulo de informações. Soma-se a esta situação o fato de que os dados dos Serviços de Água e Esgotos foram informados por 661 municípios (2008) e em Resíduos Sólidos neste mesmo ano, apenas 372 municípios participaram, fato analisado como resultante do caráter voluntário quanto a prestações das informações.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizou em 2008, pela segunda vez, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (IBGE, 2010b) abrangendo as áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e pluvial e resíduos sólidos, obtendo os dados diretamente dos órgãos municipais. Esta realização representa um periódico esforço, com a mobilização de todo o país, levando dois anos para termos a sua publicação, o que em si já cria uma defasagem dos dados obtidos, salientando-se ainda que são levantados apenas dados e não indicadores. Com quase um ano de sua publicação, ainda não temos frutos concretos que permitam realmente usá-los no sentido da melhoria da prestação dos serviços. Ressalta-se ainda mais a necessidade de construção de um Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, o SINISA, conforme previsto pela Lei nº 11.445/07, mas que elabore indicadores com utilidade gerencial, com objetivos a serem fixados no Plano Nacional de Saneamento (BRASIL, 2008a), conforme recentemente deliberado pelo Conselho Nacional das Cidades.

Os dados contidos no Relatório de Aplicações de 2008, do Governo Federal (BRASIL, 2009a), sobre investimentos na área de saneamento e aqueles realizados na área de resíduos

sólidos, apontam um grande crescimento no comprometimento de recursos, passando de R$3,15 bilhões de reais de 2003, para R$12,2 bilhões em 2008 (crescimento de 387%). O desembolso que passa de R$1,05 bilhões, no ano de 2003, para R$5,65 bilhões, no ano de 2008 (crescimento de 538%), demonstrando uma melhora, mas ainda muito insatisfatória na capacidade de conversão do setor saneamento de recurso disponível em recurso realmente utilizado. Neste período, dos recursos comprometidos, apenas 2,3% foram para a área de resíduos sólidos, não por falta de necessidade, mas muito provavelmente por falta de projetos disponíveis, assim pela inexistência de Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos.

Estes dados reforçam a idéia de que o setor necessita cada vez mais de novos métodos de gestão, baseados em planejamentos estratégicos, participativos. A participação só será real, quando esta for incentivada e for baseada em dados transparentes, confiáveis e consolidados. Sem um conjunto de dados organizados, em INDICADORES, que deverão emergir do planejamento coletivo, muitos recursos deixarão de ser convertidos em real melhoria da qualidade de vida da nossa população.

3.2 OS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

3.2.1 Aspectos Legais

Grimberg e Blauth (1998) apresentava a seguinte reflexão: *"O equacionamento da problemática do lixo depende, em última (ou primeira?) análise, da criação de políticas públicas específicas. Embora as prefeituras sejam as responsáveis pela coleta e destinação do lixo, elas não têm poder para interferir diretamente na sua geração, isto é, nos processos industriais produtores de bens de consumo. Portanto, a menos que tenhamos uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, tendo sua minimização (3Rs) como princípio, as municipalidades continuarão a arcar com o ônus do tratamento deste lixo."*

Decorridos nove anos, o Brasil passou a contar com a Lei Nacional de Saneamento Básico e em doze anos com a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, ambas vieram a responder a análise de Grimberg e Blauth (1998), principalmente a Política Nacional, ao determinar a política dos 3Rs como princípio.

Em 05 de janeiro de 2007, foi publicada a Lei Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007a), que estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento

Básico. A Lei nº 11.445/2007 incluiu os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituídos pelo conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, entre os serviços de saneamento básico.

Esta legislação passou a servir de base para a regulação da prestação destes serviços, mas ainda se limitava aos resíduos gerados pelos domicílios e ou nas vias públicas e que são coletados, tratados e destinados pelos órgãos de limpeza pública. Mas já previa que a gestão desses serviços seria planejada a partir de Planos Municipais de Saneamento, que segundo o artigo 19, deverá conter entre outros elementos, mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas (inciso V), ou seja, um sistema de Indicadores Operacionais e Ambientais (BRASIL, 2007a).

No dia 03 de agosto de 2010, com a publicação no Diário Oficial da União da Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010d), constituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Brasil deixa de ter apenas normas e resoluções para os demais resíduos sólidos. Após 21 anos de tramitação no Congresso Federal, passa a existir uma lei que ordena a gestão dos resíduos sólidos, abrangendo as questões relativas ao relacionamento do cidadão, da indústria, do comércio e da esfera pública no processo de gestão dos resíduos sólidos.

A Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010d) diferencia os termos resíduos sólidos e rejeitos, definindo o primeiro como: *"material, substância, objeto ou bem descartado, resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível*". Já rejeito é definido como: *"resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada."*

Estas conceituações possuem como paradigma o fato de que todo o material a ser descartado é resíduo, mesmo que possa ser encaminhado para outro processo produtivo, se assim não o fosse, o conceito de rejeito ficaria igual ao de resíduo.

Oelofse e Godfrey (2008), ao revisar a legislação da África do Sul, dos Estados Unidos da América do Norte, da Nova Zelândia, de Singapura, de Taiwan e das Diretivas da

Comunidade Europeia, aponta exatamente a diferença entre os conceitos de resíduos e rejeitos como sendo o ponto que ainda gera mais conflitos na aplicação prática destas normativas. Conforme Zaneti e Almeida (2009), no Brasil, para o setor industrial "*os resíduos servem como matéria reaproveitada, [...], já não podem mais ser considerados resíduos, e sim matérias-primas"*. Estes materiais podem apresentar características de periculosidade e níveis consideráveis de contaminantes e se não forem definidos como resíduo, deixariam de ter que atender a legislação relativa a estes, o que tem causado disputa judicial em alguns dos países estudados por Oelofse e Godfrey (2008).

Zaneti e Almeida (2009) salientam que as *"[...] grandes dificuldades para a sua operacionalização",* como *"[...] as questões da responsabilidade pós-consumo, instrumentos de análise de ciclo de vida dos produtos, para a redução, reutilização, reciclagem e rotulagem, propostas que responsabilizam a classe empresarial", "são algumas das razões pelas quais",* só após 21 anos de tramitação, foi aprovada a referida Lei.

Importante também é salientar, que em seu artigo 9º, a Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010d), determina que: *"Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos."*

Verificamos a aproximação do disposto no artigo 9º, da Lei nº 12.305/2010, com a Diretiva Européia, analisada por Oelofse e Godfrey (2008), que determina que para aterros sanitários só devam ser destinados os rejeitos e também segue a orientação quanto às prioridades, conforme Quadro 3 1, extraído deste trabalho.

Produção Mais Limpa	Prevenção
	Minimização
Reciclagem	Reuso
	Recuperação
	Compostagem
Tratamento	Físico
	Químico
	Biológico
Disposição Final	Aterro

Quadro 3.1 - Hierarquia na gestão dos resíduos
Fonte: Oelofse e Godfrey (2008).

Existe uma grande diferença em relação à Diretiva da União Européia 2006/12/CE (UNIÃO EUROPEIA, 2006), quanto ao reaproveitamento energético dos resíduos, pois na Lei nº 12.305/2010, consta no inciso 1º do artigo 9º, que: *"Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissões de gases aprovado pelo órgão ambiental; [...]"*

Enquanto que na Diretiva Europeia, em seu artigo 3º, apesar de ser mais específico, na aliena "a", quanto à redução da geração, essa prevê três formas, tais como: o desenvolvimento de tecnologias limpas; o desenvolvimento técnico e colocação no mercado produtos que contribuam o menos possível para aumentar a quantidade ou a nocividade dos resíduos e dos riscos de poluição; o desenvolvimento de técnicas adequadas de eliminação de substâncias perigosas contidas em resíduos destinados à valorização. A alínea "b" da Diretiva aponta como atividades a serem concebidas em segundo lugar: i) a valorização dos resíduos por reciclagem, reutilização ou recuperação ou qualquer outra ação tendente à obtenção de matérias-primas secundárias; ou ii) a utilização de resíduos como fonte de energia. Optando claramente a norma européia por igualar ambas as opções. Cabe salientar que no Relatório sobre a aplicação da legislação, no período 2004-2006 (UNIÃO EUROPEIA, 2009), a Comissão responsável, pelo acompanhamento desta, avalia que a mesma está razoavelmente bem transposta para o direito nacional, porém a aplicação concreta continuou insatisfatória em muitos domínios, demonstrado pelo grande número de processos de infrações, principalmente quanto às diretivas relativas aos aterros e a transferência de resíduos, principalmente pela grande quantidade de aterros ilegais e a transferência, principalmente de resíduos eletrônicos e de veículos em fim de vida ainda irregulares.

A Lei nº 12.305/2010 introduz, no seu artigo 8, inciso III, a Logística Reversa e sua obrigação imediata para determinados produtos, como: embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletrônicos e seus componentes. Traz no seu corpo a obrigação do cidadão em separar na fonte os seus resíduos, obrigando-o, dentro do conceito de responsabilidade compartilhada, a devolver todos os materiais recicláveis de forma diferenciada, permitindo assim o seu retorno ao processo produtivo.

Para tal, o Ministério do Meio Ambiente deverá estabelecer um Regulamento ou um Acordo Setorial, conforme artigo 33, parágrafo 1º da Lei nº 12.305/2010, que deverá orientar a implantação da logística reversa para estes produtos de forma imediata e futuramente para

outros produtos, que ambientalmente sejam justificados, tendo em vista os riscos de impacto ambiental e à saúde pública.

No seu artigo 36, inciso II, a Lei nº 12.305/2010 obriga os municípios, no âmbito da responsabilidade compartilhada, a estabelecer o Sistema de Coleta Seletiva, que no inciso IV, coloca que se existir o Acordo Setorial, os serviços serão remunerados pelo setor empresarial, remuneração está também prevista no artigo 33, parágrafo 7º.

No seu artigo 14, inciso V, cria a figura dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, tornando, no artigo 18, um elemento obrigatório, para o acesso dos municípios a recursos federais. Descreve na Seção IV os seus elementos, entre os quais: metas para a coleta seletiva (inciso XIV) e indicadores de desempenho operacional e ambiental (inciso VI).

3.2.2 Aspectos Quali-Quantitativos

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizado pelo IBGE, durante o ano de 2008, com base nas informações das Unidades da Federação, conforme sua Nota Técnica (IBGE, 2010b), teve como objetivo *"[...] investigar as condições de saneamento básico de todos os municípios brasileiros, através da atuação dos órgãos públicos e empresas privadas, permitindo uma avaliação sobre a oferta e a qualidade dos serviços prestados, além de possibilitar análises das condições ambientais e suas implicações diretas com a saúde e a qualidade de vida da população"*.

Ao todo, 5.564 municípios prestaram informações relativas às áreas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Coleta de Lixo, Drenagem Urbana e Gestão Municipal do Saneamento Básico (IBGE, 2010b).

Destes, 5.562 municípios (IBGE, 2010b - tab. 1)[1] informaram que possuem serviço de manejo de resíduos sólidos, sendo que em 3.285 municípios (IBGE, 2010B - tab. 16) possuem a Prefeitura como única prestadora de serviços, com um total coletado ou recebido diário de 259.547 toneladas de resíduos (IBGE, 2010b - tab. 93), para uma população de aproximadamente 180.000.000 habitantes, com uma média de 1,44 quilogramas por habitante por dia, mobilizando 374.861 trabalhadores públicos e privados (IBGE, 2010b - tab. 109) e uma frota de 23.900 caminhões (IBGE, 2010b - tab. 108). Especificamente relativo à coleta

[1] As tabelas indicadas nesta seção são as da PNSB (IBGE, 2010b).

seletiva, apenas 994 (IBGE, 2010b - tab. 103) afirmaram possuir a prestação deste tipo de serviço, sendo que na pesquisa realizada em 2000 o levantamento indicou 451 municípios (IBGE, 2010b - tab. 103), representando um aumento significativo no número de municípios, mas insuficiente do ponto de vista da universalização do serviço. Apenas 643 municípios(IBGE, 2010b - tab. 92) apresentaram dados confirmando a existência de unidades de triagem de resíduos recicláveis, apontando que 3.122 toneladas por dia de materiais destinados a estas (IBGE, 2010b - tab. 93).

Nem todos os municípios trabalham com a totalidade dos materiais recicláveis, conforme a própria declaração prestada ao IBGE, pois 980 reciclam papel e/ou papelão, 977 para plástico, 923 para vidro, 915 para metais (ferrosos e não ferrosos) e 274 para outros materiais (IBGE, 2010b - tab. 104). Sendo o grande destino deste material (536 municípios) para comerciantes de materiais recicláveis, somados a mais 48 que são comercializados junto à aparistas e 193, que vendem diretamente a indústrias de reciclagem e em apenas 120 municípios o material é destinado a entidades beneficentes, 134 para outros destinos não especificados (IBGE, 2010b - tab. 106). Ao analisarmos essa informação, constatamos a necessidade de políticas públicas que garantam a comercialização de todos os materiais em todos os municípios, além da necessidade de estruturação de um sistema de comercialização que coloque em contato mais diretamente os centros de triagem e as indústrias, diminuindo intermediários, com isto superando estágios do processo de comercialização e possibilitando que os preços praticados pela indústria cheguem aos Centros de Triagem. Ainda, quanto à área de cobertura do serviço, dos 5.564 municípios, apenas 377 o prestam em todo o município, 411, apenas na área urbana, e nos demais para apenas alguns bairros (IBGE, 2010b - tab. 105).

Quanto à atuação dos catadores com atuação na área urbana, dos 5.562 municípios declarantes, 2.730 (IBGE, 2010b - tab. 19) informaram ter conhecimento desta, somando no total 70.449 catadores, sendo 5.636 com menos de 14 anos (IBGE, 2010B - tab. 21) e 30.390 ligados as 1.175 cooperativas (IBGE, 2010b - tab. 22) existentes no Brasil, contra 2.832 municípios, que informaram não terem conhecimento de tal atuação, sendo 1.094 na região nordeste (IBGE, 2010b - tab. 19).

Relativo à ação de catadores nas unidades de disposição final apenas 1.488 (IBGE, 2010b - tab. 20) declararam como conhecedores de atuação destes e 4.074 como não tendo conhecimento de tal atuação. Se compararmos com o número de municípios que declararam a presença de catadores no interior do local utilizado para a disposição dos resíduos, apontando

1.703 municípios (IBGE, 2010b - tab. 91), os dados apresentam uma pequena incoerência, mais ainda se compararmos com os números declarados de municípios cujo destino é para lixões a céu aberto ou vazadouros em terrenos alagadiços, pois estes somam 2.824, sendo que apenas 1.540 destinam a aterros sanitários (IBGE, 2010b - tab. 92), além disto, apenas 2.159 unidades de destinação final (IBGE, 2010b - tab. 91), que se encontram dentro do próprio município possuem controle de acesso de pessoas, aparentemente estes dados necessitariam de uma melhor verificação.

3.3 O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO EM RESÍDUOS SÓLIDOS

Com relação aos resíduos sólidos, o que tem avançado em termos de desenvolvimento técnico são as práticas de gestão, pois os aspectos tecnológicos já estão registrados em publicações há décadas, apresentando algum desenvolvimento, mas basicamente sobre os métodos de degradação de resíduos sólidos, reciclagem e disposição final em aterros sanitários.

Hollis (1955), em 12 de outubro de 1954, na Seção de Engenharia do 82º Encontro Anual da American Public Health Association, após salientar a fundação da profissão de engenheiro sanitarista, como ocorrida em 1890, destaca a necessidade de reorientação destes, para fazer frente às mudanças que estavam ocorrendo, quanto aos impactos causados pela ação humana, como segue: *"Não apenas pela complexidade causada pelo desenvolvimento tecnológico, mas também pelo ritmo da mudança que está acelerando."* Citando principalmente a necessidade de novas medidas de acompanhamento destes impactos, pois ainda estavam utilizando medidas como: "Oxigênio Dissolvido, Coliformes Fecais ou Demanda Bioquímica de Oxigênio para a análise de efluentes de refinarias e fábricas de penicilina." Hollis (1955) dá destaque à quantidade de materiais lançados no mercado, já naquela época, com a necessidade de utilização de polímeros como substitutivos para os metais, tal fato se dava sem a respectiva análise do impacto destes novos materiais sobre o ambiente.

Hollis (1955), com relação à necessidade de reorientação dos engenheiros sanitaristas faz outros questionamentos, tais como: *"Qual a melhor forma de desenvolvermos a atmosfera necessária para atrair e reter as pessoas necessárias para realizar esta missão? Qual a melhor forma de desenvolver e manter a coordenação entre as atividades aplicadas e as investigações fundamentais realizadas pelos Centros de Pesquisas e as Universidades? A*

inteligência com que a área for capaz de gerenciar esse dois problemas, em boa medida irá determinar o sucesso desta empreitada."

Moszkowicz (2003), no editorial da revista técnica DÉCHETS, nos remete à análise do documento do Clube Ambiente e Sociedade, que pergunta: *"O que precisamos pesquisar, hoje, para melhorar a gestão dos resíduos?"* Avalia que apesar desta pergunta já estar sendo feita há décadas, pelas mudanças sócio-econômicas, ainda não se exauriram as suas possibilidades de respostas e, portanto de pesquisas. Salientando que o importante é *"[...] proporcionar aos tomadores de decisão, elementos mais racionais possíveis para a tomada de decisões."*

Para isto devemos pesquisar entre outros elementos: Quais os limites para a reciclagem? Qual a matriz de custos? Qual a evolução futura para a regulação? Que metodologias deverão adotar para a avaliação dos impactos à saúde? São todas questões que podem exigir um planejamento concertado para a efetivação de pesquisas que respondam a estas questões.

Ainda, nos anos atuais, encontramos poucas pesquisas na área gerencial. O que vemos são as leis obrigando a adoção de Planos de Gerenciamento (Lei nº 11.445/2007 e 12.305/2010). Também os municípios elaborando os seus Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU), conforme relatado nas publicações promovidas pelo IDRC e a AIDIS, em Günther (2006) e Campani (2007b), resultantes de encontros promovidos visando à difusão da ação de técnicos e de prefeituras de vários países do continente americano, que visavam à construção e implantação de Planos de Gestão Integrada.

No primeiro, Günther (2006), no capítulo das Conclusões começa pela afirmação de que: *"A gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos deve desenvolver-se na perspectiva de uma visão integrada interinstitucional e intersetorial, o que necessita de uma decisão política para mobilizar as distintas competências da administração para fazer frente ao problema, com participação da sociedade."* e recomenda, no final do capítulo das Recomendações: "Desenvolver instrumentos e procedimentos com indicadores mensuráveis, de fácil compreensão pelas autoridades e cidadãos, para a gestão integrada e sustentável de RSU", além de *"[...] garantir a participação da sociedade nas decisões, que envolvem a garantia da sustentabilidade social, ambiental, de saúde e econômica no marco da geração e gestão dos resíduos sólidos urbanos."*

Campani (2007b) reporta como um dos mais importantes desafios a necessidade de elaboração e implantação de instrumentos jurídicos, que ofereçam sustentação para as ações municipais, além da abertura para uma visão de futuro, com controle e fiscalização, com visão regional da gestão, pois cada vez são mais difíceis as soluções exclusivamente locais, principalmente para a disposição final. A inclusão dos aspectos sociais, com a participação cidadã nos Planos de Gestão, também possui grande importância. Outro ponto destacado foi o desenvolvimento de *"INDICADORES, que reflitam as especificidades regionais, mas que sejam confiáveis e passíveis de comparação. Estes indicadores serão fundamentais no processo de avaliação e monitoramento do Plano, tanto para gestores como operadores do sistema."*

Entre as recomendações desta Oficina (CAMPANI, 2007b) temos que: *"Os Planos, enquanto ferramenta de gestão deverão conter indicadores, que permitam o acompanhamento de sua implantação, medindo-se a efetividade de suas ações de modo sistemático, embasados em dados concretos e que respeitem aspectos técnicos, econômicos e sociais regionais, mas que também permitam avaliações mais generalizadas."* A página web http://www.residuosnet.dirsa.org/, visa criar o banco de dados com tais elementos.

Outra área de pesquisa, muito importante para a gestão de resíduos sólidos, é a proposta por Mathieux et al. (2003) que é a análise quanto à reciclabilidade dos materiais, dentro da lógica despertada por Hollis (1955), quanto aos novos materiais disponíveis no mercado e o que fazer com eles. Mathieux et al. (2003) informou que, em 1998, chegavam ao fim de sua vida útil, na União Européia (com apenas 15 países, então), 6 milhões de toneladas por ano de equipamentos eletrônicos, com um crescimento de 3 a 5% ao ano, dos quais 90% não recebiam o mínimo tratamento, nem mesmo a incineração como forma de aproveitamento energético. Mathieux et al. (2003) referiu sobre a valorização dos produtos, em fim de vida útil, como um capítulo emergente e que poderá apresentar larga aplicação positiva dentro da esfera ambiental, econômica e da estruturação de um setor industrial, fortemente embasado na geração de emprego.

Neste contexto, segundo Mathieux et al. (2003), os fabricantes devem orientar a concepção dos seus produtos dentro da lógica da valorização após a vida útil do mesmo, dentro de melhorias realizadas na fase de projeto do produto. Em janeiro de 2003, aprovado pelo Parlamento Europeu, passou a ser determinado como Diretiva Europeia (UNIÃO EUROPÉIA, 2003), relativa aos produtos eletroeletrônicos, a imposição, desde 13 de agosto de 2005, que todo o equipamento eletro-eletrônico comercializado na Europa deva ter sua

destinação, através do melhor sistema técnico disponível, financiada pelo responsável pela produção.

Esta destinação possui metas bastante ajustadas, como por exemplo, 80%dos grandes aparelhos, como refrigeradores e lava-louças deverão ter o seu reaproveitamento, sendo 75% em reutilização ou reciclagem, ou seja, apenas 5% poderão ser enviados a reaproveitamento energético. Para tal, dois caminhos são apontados por Mathieux et al. (2003), a melhoria no desempenho do produto, aumentando a sua vida útil, ou o aumento da reciclabilidade de seus componentes. Discussão esta dentro do capítulo de conhecimento hoje como eco-concepção ou eco-design, objeto do estudo que este realizou, que tratou da construção de indicadores de reciclabilidade dos produtos (Recovery systems modelling & Indicators calculation leading to end-of-life- - ReSICLED), baseados na aptidão para a valorização no fim de vida de uma opção de concepção, conforme vários cenários de valorização e a avaliação destes, por uma equipe de suporte, que os analisará e proporá uma lista de vias de melhoria da concepção do projeto. Pelo método proposto, o Indicador de Reciclabilidade é a porcentagem em massa do produto que pode ser valorizado, propondo ainda um Indicador Econômico e um Indicador Ambiental da reciclabilidade, para este último, utiliza-se a mesma lógica da análise de ciclo de vida do produto.

Mesmo com o alerta de Hollis (1955) das novas necessidades na área de resíduos sólidos urbanos, mesmo que em 2003 já eram apontados os rumos a serem seguidos, pó demos afirmar que o conceito de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) se consolidou entre os técnicos da área. Necessitando-se ainda desenvolvermos toda a base metodológica que permita a comprovação da eficiência e da eficácia dos modelos propostos.

3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS E A SAÚDE PÚBLICA

Um tema associado a resíduos sólidos e que justifica imensamente toda a pesquisa realizada nesta área é a questão da saúde pública, tanto do ponto de vista dos coletivos urbanos, como do ponto de vista do trabalhador do sistema. Conforme destaca Ferreira e Anjos (2001), a importância da revisão de conceitos e princípios no processo de gerenciamento dos resíduos, visando à preservação da saúde do trabalhador do serviço de limpeza pública, tem relação com o *"[...] risco de acidentes de trabalho provocado pela ausência de treinamento, pela falta de condições adequadas de trabalho e pela inadequação da tecnologia utilizada à realidade dos países em desenvolvimento, e pelos riscos de*

contaminação pelo contato direto e mais próximo do instante da geração do resíduo, com maiores probabilidades da presença ativa de microorganismos infecciosos."

Na questão da interpretação e posicionamento da população quanto ao tema, Almeida, Honorato e Silva (2010) especificamente analisaram a importância do manejo adequado dos resíduos sólidos e a percepção de moradoras do município de Anchieta, no Espírito Santo, concluindo que *"[...] os resultados mostram significativos aspectos sobre a percepção das moradoras de Recanto do Sol sobre os serviços, [...], apontam para uma valorização da coleta de lixo e dos demais serviços de limpeza urbana... que demonstram entender que, [...], é uma aliada no combate a doenças, destacando aquelas relacionadas à pele."*

Mas, Almeida, Honorato e Silva (2010), salientam também a *"[...] importância que deve ser dada à educação sanitária e ambiental visando à sua contribuição para o processo de mudança de atitudes e práticas das pessoas quanto ao manejo e acondicionamento domiciliar dos resíduos sólidos."* Esta análise foi feita exclusivamente sobre a gestão dos resíduos sem levar em consideração a implantação de um sistema de coleta seletiva, pois para a mudança de hábito como a separação dos resíduos, deverá receber esforços redobrados, para que um projeto com este objetivo obtenha sucesso.

Moraes (2007) mostra a *"[...] prevalência dos três nematoides (Ascaris lumbricoides, Trichuris trichiura e ancilostomídeos) nas crianças dos domicílios que não dispõem de acondicionamento adequado e de coleta regular, sendo a diferença encontrada estatisticamente significante, mesmo quando outros fatores de risco socioeconômicos, culturais, demográficos e ambientais são considerados",* repetindo-se também estes resultados para indicadores epidemiológicos, incidência de diarreia e desnutrição.

Rodríguez, Rojas e Fernández (1999), pesquisando a incidência de hepatites, casos de intoxicação alimentar e enfermidades diarréicas agudas, associados às condições de saneamento, no município de Plaza de la Revolución, Cuba. Ao analisar especificamente os resultados relativos à gestão dos resíduos sólidos, concluiu que *"a deterioração ambiental causada pelo deficiente saneamento básico nos municípios, está determinada pela inadequada qualidade sanitária da água para consumo e o deficiente controle dos resíduos sólidos e águas residuais." "A elevada morbidade, fundamentalmente de hepatite e de diarréias agudas, que chegam a cifras de 1.359,7 por 100.000 habitantes para hepatite e 822,4 por 100.000 habitantes para diarréias agudas, coincide com o deficiente serviço de saneamento básico ambiental."*

Cussiol, Lange e Linardi (2007) ao pesquisar a presença de Staphylococcus aureus e Clostridium perfringens, em resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar, detectaram as respectivas linhagens resistentes a antibióticos, concluindo pela necessidade de que formas sanitariamente adequadas de manuseio e disposição final de resíduos, de qualquer que sejam as suas origens, devam ser implementadas, a fim de garantir a saúde, sobretudo dos trabalhadores da coleta formal e dos catadores de materiais recicláveis. Alertando que: *"o termo 'resíduo comum' está longe de ser adequado para ser usado como classificação dos resíduos gerados pela comunidade, por que ele passa uma idéia que subestima os riscos biológicos potenciais presentes nos resíduos sólidos urbanos."*

3.5 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

3.5.1 Conceitos e Concepção de Girsu

Uma característica básica das publicações sobre resíduos sólidos até a década de 80, apontada por Campani (2007a), era a apresentação de aspectos técnicos como: equipamentos utilizados para coleta e transbordo, tecnologias relacionadas ao tratamento, como a decomposição aeróbia e anaeróbia da fração orgânica de fácil degradação e os elementos para o dimensionamento e projeto de aterros sanitários, como forma de disposição final e esta era a grande solução encontrada pelos municípios, para garantir que 100% dos resíduos urbanos fossem dispostos a um custo bem mais baixo do que as demais tecnologias. A mais completa publicação deste período é Lima (1991).

A partir da década de 90, o IPT/CEMPRE (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000), com primeira edição em 1995, o IBAM/SEDU (ZVEIBIL, 2001) e o IBAM/IDRC (SEGALA, 2006) passaram a publicar Manuais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, que começa a se concretizar enquanto conceito, incluindo as Oficinas do IDRC com a AIDIS, realizadas em 2005 e 2007 (documentadas em CAMPANI, 2007b, e GÜNTHER, 2006).

Segala (2006) analisa que as práticas tradicionais, em geral isoladas e estanques, tratam de forma parcial o problema dos resíduos sólidos, tendo em conta somente a gestão dos sistemas e manejo de plantas de tratamento e de disposição final. Coerente com os elementos levantados, Günther (2006), destaca que *"[...] para mudar o quadro dos resíduos sólidos urbanos na América Latina e Caribe é fundamental avançar para uma visão de gestão integrada, sustentável e participativa."*

Zveibil (2001) define o GIRSU como sendo o *"[...] envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil, com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles serem dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas -, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais."*

O Girsu deve ainda envolver não só a parte operacional, mas também todas as ações normativas, financeiras e de planejamento de modo articulado, mas além ainda, envolvendo as questões econômicas e sociais, sejam também na área da saúde, trabalho e renda, ou do planejamento urbano. Segundo Zveibil (2001) o Girsu visa a *"[...] elevação da urbanidade em um contexto mais nobre para a vivência da população, onde haja manifestações de afeto à cidade e participação efetiva da comunidade no sistema, sensibilizada a não sujar as ruas, a reduzir o descarte, a reaproveitar os materiais e reciclá-los antes de encaminhá-los ao lixo."*

Segundo Segala (2006): *"A otimização desses circuitos reduz ao mínimo a quantidade de resíduos destinados à disposição final. Esta redução colabora com a sustentabilidade econômica e ambiental dos sistemas, devido à diminuição da quantidade de dejetos a serem coletados, transportados e enviados aos aterros sanitários, que por consequência ocuparão áreas de menor extensão e terão uma vida útil mais prolongada."* Afirma ainda que esse enfoque e aquele preconizado pela Agenda 21, de transformação da matriz de produção e de consumo sobre a base dos 3 R's (reduzir, reutilizar e reciclar).

Coerente com estes princípios, Campani e Mello (2000) ao descrever a implantação do Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Porto Alegre, apresenta *"[...] como principal diretriz, a priorização de três elementos: a redução, a reciclagem e o reaproveitamento. Esse sistema pressupõe a segregação na fonte geradora, o tratamento diferenciado para os diversos componentes e a destinação adequada para cada um dos materiais, visando ao seu reaproveitamento ou à reciclagem."* Outros aspectos são relevantes, tais como: *"[...] a minimização do impacto ambiental e a transformação do que é lixo para alguns, em trabalho e renda para outros."*

Segundo Fritsch (2000), o gerenciamento integrado, em Porto Alegre, *"[...] nasceu da constatação da necessidade de que qualquer forma de tratamento não poderia estar*

dissociada do complexo geração/coleta", e deveria ser complementado com geração-disposição final, pois que a visão de integração exatamente se propõe a ligar todos os elos do processo de gestão dos resíduos.

D'Almeida e Vilhena (2000), apresenta como os grandes desafios a serem resolvidos dentro da lógica de gestão integrada, os seguintes:

a) encontrar soluções ambientalmente seguras para os problemas decorrentes da geração do lixo em grandes quantidades;

b) encontrar soluções para o lixo gerado em pequenas e médias comunidades com poucos recursos;

c) encontrar soluções para a relação água/lixo.

Destaca ainda, a importância dos compromissos assumidos pelos prefeitos presentes ao I Encontro de Prefeitos de Metrópoles Latino Americano, em 1992, de:

a) implementar programas que estimulem a diminuição da geração de resíduos;

b) implementar pesquisas de tecnologias não agressivas ao meio ambiente e compatíveis com a realidade sócio-econômica latino-americana;

c) adotar programas que assegurem a recuperação e a descontaminação de áreas degradadas;

d) desenvolver programas de educação ambiental, com ênfase na questão de produção e tratamento de resíduos;

e) minimizar a disposição de resíduos, estabelecendo programas de pré-seleção, reciclagem e reutilização;

f) implantar unidades de destinação final de resíduos, com tecnologias que minimizem os impactos ambientais;

g) assegurar controle adequado no transporte e transbordo de resíduos e materiais perigosos;

h) apoiar a adoção de programas de cooperação horizontal e vertical entre as esferas de governo.

Aliás, neste encontro de 1992, a expressão Gestão Integrada ainda não aparece explicitamente, por mais que seus elementos já estejam basicamente elencados, faltando apenas à visão de sistematização destes pontos dentro de um único programa municipal.

Todos estes conceitos, hoje, estão absorvidos pela legislação federal, através da Lei nº 12.305/2010, principalmente quando se baseia no Plano de Gestão de Resíduos, como elemento central do sistema de planejamento dos resíduos sólidos.

Segundo Reichert (2007): *"Os planos de gestão tem um papel fundamental na definição e adoção de sistemas de gerência de resíduos sólidos, sobretudo para que estes sejam definidos a partir de critérios técnicos, econômicos e sociais bem estabelecidos. O objetivo principal dos Planos é oferecer um panorama geral sobre a situação dos resíduos no município, apresentando os tipos e quantidades de resíduos gerados e a partir disso, avaliar diferentes opções em termos de implantação e adequação de sistemas, estabelecendo objetivos e metas."* Para tal é imprescindível à existência de um sistema de dados, que permita propor estas metas e também avaliar o quanto está sendo efetiva a implantação do Plano, pelo grau de aproximação entre as metas projetadas e as atingidas.

Um ponto pouco utilizado como princípio norteador dos planos de Gestão de Resíduos Sólidos é o balanço energético, que conforme levantado por Silva et al. (1994), para Porto Alegre, apresentou dados de consumo, para todas as operações do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), de 2.825 toneladas equivalentes de petróleo por ano (TEP/ano). Podendo com a reciclagem e o reaproveitamento da matéria orgânica recuperar 27.510,4 TEP/ano, sendo que só pela economia de energia caracterizada pelo uso de materiais reciclados, em substituição a materiais virgens, obtém-se 73,56% deste valor. Este dado não tem sido utilizado no planejamento do sistema de gestão dos resíduos sólidos de uma cidade, talvez porque este valor não retorna diretamente aos cofres municipais. Como o estudo de Costa et al. (2003), que analisa o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado do Mato Grosso, colocando os princípios e apontando para um Modelo Proposto, com a sustentabilidade como uma da meta a ser atingida através da redução da geração, a maximização da reutilização e reciclagem ambientalmente adequadas, a adoção de formas de destinação final ambientalmente adequada e a promoção de medidas de redução e manejo dos resíduos perigosos, mas não apresenta a questão energética como um elemento a ser utilizado no planejamento do sistema.

Resumindo, como princípio a ser proposto, Gonçalves (2003) entende que *"[...] aterro sanitário, coleta seletiva, compostagem, revalorização e reciclagem são sistemas de apoio ao programa de separação na fonte. São imprescindíveis, porém, a separação na fonte é o principal, pois é onde tudo começa e sem o quê nenhum dos sistemas de apoio mencionados são otimizados em sua potencialidade"*, ou seja, deixar de gerar o resíduo é o princípio que deveria iniciar qualquer Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos. Ao ser pensado exatamente a partir da geração na fonte, com a sua separação, levará a redução, pela simples constatação do grande desperdício que representa a geração de resíduos sólidos.

3.5.2 Ferramentas Utilizadas em Girsu

Como componentes do Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, Reichert (2007b), indica iniciar pela consulta, visando à adequação e integração, da existência de Planos regionais e nacionais, seguido de um diagnóstico, da apresentação das propostas a serem implantadas, finalizando com o Programa de Implantação e de Monitoramento do mesmo. Esse monitoramento deverá ser realizado com base nos indicadores e as metas estabelecidas para eles, estando estes vinculados sempre a algum objetivo do Plano.

Sánchez et al. (2006), através da metodologia de Enfoque de Escolhas Estratégicas (EEE) de J. Friend & A. Hickling desenvolveu um Plano de Gestão, no município de Libertador - Venezuela, sendo que num curto espaço de tempo permitiu desenvolver um conjunto de propostas de ações imediatas e de médio prazo para os gestores municipais. Na área dos resíduos sólidos o Plano de Gestão Municipal toma decisões sempre diante de informações pertinentes limitadas ou inexistentes, restrições financeiras para a formulação e implantação das propostas, assim como com tempo muitos restritos para a tomada de decisão, ou melhor, sob pressão e sem contar com informações e recursos necessários. O EEE utiliza como etapas: a) identificação dos problemas (com foco nas questões sociais, ambientais, técnicos operacionais, institucionais e legais, financeiras, educacionais e políticas); b) levantamento das opções de ações; c) seleção e apresentações da agenda de ações, tal planejamento tem que ser baseado em consensos e compromissos entre a equipe de planejamento e a de prestação do serviço, enfocando o urgente sem deixar de lado o importante.

Melo, Sautter e Janissek (2009) pesquisaram a técnica de cenários, com base na cidade de Curitiba, analisando o crescimento demográfico, a taxa de produção de resíduos e o

desempenho do PIB, de 1990 a 2007, encontraram um coeficiente de correlação múltipla, entre estes elementos de R^2=0,84, permitindo uma projeção para dados futuros, sobre os quais permitiram a criação de seis diferentes cenários, desde o "do nothing", ou seja, continuar como está, até várias alternativas prevendo crescimento ou diminuição na produção de resíduos e outros prevendo taxas variáveis de reciclagem. Concluindo ser possível através desta técnica, o planejamento em longo prazo, definindo-se metas e as melhores formas de alcançá-las por meio da minimização, reciclagem e compostagem.

Dentro das ferramentas de apoio a decisão para a elaboração de Planos, também encontramos o Inventário de Ciclo de Vida (ICV), desenvolvido por McDougall et al. (2004), aplicado através do software IWM (Integrated Waste Management), conforme a edição da publicação. *"Este modelo prevê os encargos ambientais globais de sistemas de gestão de resíduos sólidos e inclui um modelo paralelo econômico. O modelo foi projetado como uma ferramenta de suporte à decisão para gestores de resíduos, tanto no governo como para indústrias, que precisam decidir entre várias opções diferentes para a gestão destes."*

Para McDougall et al. (2004) *"[...] mesmo os melhores modelos são inúteis, se carecem de dados exatos, relevantes e acessíveis para incorporá-las."* Narrando que em todos os países em que realizou os estudos de casos encontrou dificuldades para a obtenção de dados, ressaltando novamente a necessidade de montagem de sistemas de obtenção de dados, que sejam representativos e o mais preciso possível.

Reichert (2007a) ao analisar o modelo proposto (IWM) salienta que os *"[...] resultados apresentados, juntamente com os custos estimados, permitem uma confrontação de cenários futuros, permitindo aos decisores tomarem suas decisões com base num arcabouço de dados e informações técnicas e econômicas mais consistentes e abrangentes."*

Já, Rosa Neto et al. (2007) aplicou este modelo nos municípios de São Luiz Gonzaga e Santo Ângelo (RS), concluindo que o lixão de São Luiz é o principal fator de impacto ambiental na cidade. Santo Ângelo com um sistema de gerenciamento de resíduos mais completo, apresenta resultados muito significativos, deixando bem claro o efeito positivo da reciclagem sobre o sistema todo.

Ainda, como suporte ao processo de decisão, por ocasião da elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Simonetto e Borenstein (2006) trabalhou a concepção, modelagem e implementação de um sistema de apoio à decisão aplicado ao planejamento operacional da coleta seletiva (SCOLDSS). O SCOLDSS tem como funcionalidade principal

a geração de alternativas no que se refere à: a) alocação de veículos para coleta seletiva, bem como determinação do roteiro a ser percorrido; e b) determinação da quantidade diária de resíduos a ser enviada a cada Unidade de triagem, conforme suas capacidades de trabalho. A aplicação da ferramenta propostas ao município de Porto Alegre resultou na melhoria dos percursos em 8,82% e do número de viagens reduzido em 17,89%.

Também relativo ao dimensionamento das estruturas necessárias para operar o Plano de Gestão, Bridi (2008) com base nos dados da cidade de Porto Alegre, durante o mês de julho de 2007, analisando os quantitativos e as distâncias percorridas pelos caminhões no processo de coleta, determinou o Centro Geométrico e o de Massas para a operação de coleta. Conclui, após avaliação dos dados de custo por quilometro rodado, que a existência de uma segunda estação de transbordo, a ser localizada na Zona Norte, resultaria numa redução de 29,07% na distância mensal percorrida pela frota que opera a limpeza urbana da cidade.

3.5.3 Coleta Seletiva no Girsu

Grimberg e Blauth (1998) descreveram as várias formas utilizadas para a operação da coleta seletiva, sendo que a grande maioria delas envolve a população de catadores, o que torna mais importante ainda, que o processo seja avaliado técnica, social e ambientalmente, devendo então para isto ser:

a) conhecida a composição dos resíduos a serem coletados seletivamente, inclusive as diferenças existentes dentro da própria cidade;

b) identificar INDICADORES CHAVES da eficiência do programa e do potencial para a redução de custos operacionais;

c) melhorar a qualidade do material reciclável;

d) incorporar os 3Rs no programa;

e) programa participativo, descentralizado e mobilizador;

f) qualificar e valorizar o pessoal envolvido;

g) priorizar o processo educativo;

h) zelar pela confiabilidade;

i) situar a coleta seletiva num plano integrado.

Ainda, segundo McDougall et al. (2004), os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos devem iniciar orientados pela hierarquia de manejo dos resíduos, sendo esta: a minimização, o reuso, a reciclagem e tratamento e finalmente o aterro sanitário. Devendo esta hierarquia fazer parte das definições políticas a ser tomada, como fato inicial a montagem das bases metodológicas a serem seguidas pelo Plano de Gerenciamento.

Dentro do tema dos resíduos sólidos, para enquadrar-se dentro da lógica do desenvolvimento durável e do respeito ao ambiente, Desachy (2001) nos propõem, em consonância, os seguintes princípios:

a) prevenir ou reduzir a produção de resíduos na fonte, notadamente por melhorias no projeto dos produtos, através de tecnologias limpas para a fabricação dos mesmos e por mudanças nos padrões de consumo;

b) quando a produção de resíduos não pode ser evitada, aumentar na medida do possível as possibilidades de reutilização, reciclagem ou outros meios para a obtenção de materiais reutilizáveis ou energia;

c) para os resíduos que não podem ser recuperados ou para os resíduos desta recuperação, reduzir o potencial poluente, através de tratamento destes de forma ambientalmente aceitável;

d) limitar o transporte e transferência transfronteiriça de resíduos, eliminando-os o mais próximo possível do seu local de produção, com a melhor tecnologia no momento e economicamente viável.

Destaca ainda Desachy (2001), que *"[...] embora a geração de resíduos seja considerada como uma característica dos nossos sistemas de vida, muitas vezes é possível reduzir a quantidade de risco, se você começar a agir antes que eles apareçam. Na verdade, é promover uma gestão integrada dos produtos desde a concepção até o final dos resíduos resultantes, através de sua fabricação e uso para reduzir seu impacto negativo sobre o homem e seu ambiente."*

Neste sentido, Besen (2006), na conclusão de sua pesquisa, recomenda *"[...] a inserção da coleta seletiva como etapa da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos no Sistema de Limpeza Urbana do município"*, assim como a *"[...] universalização da coleta*

seletiva com qualidade", *"[...] a implementação de processos permanentes de educação, comunicação e informação da população com vistas à redução da produção de resíduos e adesão ao programa de coleta seletiva"*, bem como *"[...] a apropriação de custos do sistema de coleta seletiva e utilização de indicadores de performance."*

Quanto ao item custos, Campani e Scheidemandel Neto(2009), ao analisarem a aplicação da Lei nº 11.445/2007, concluíram que esta *"[...] vem a responder de uma vez por todas a questão sobre a suficiência financeira para as atividades vinculadas à gestão dos resíduos sólidos, [...]",* inclusive para os investimentos necessários, *"[...] dentro de um processo transparente que norteie a elaboração do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos, permitindo a concepção deste arranjo jurídico e encontrando uma fórmula consensuada com a população."* Apesar de que o texto apenas afirma a existência da base legal, pois a grande maioria dos serviços municipais de limpeza urbana não possui a mínima idéia sobre os custos de suas atividades.

Conforme aponta Magalhães (2009), *"[...] a própria falta de cobrança pode ser encarada como uma das grandes debilidades da gestão de resíduos sólidos"* no Brasil, fato confirmado na PNSB (IBGE, 2010b), pois dos 5.562 municípios brasileiros, apenas 607 realizam alguma forma de cobrança pela prestação de serviço especial ou eventual, onde deveria ser incluída a coleta seletiva, que conforme o artigo 33, parágrafo 7, da lei 12.305/2010, determina que: "Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidades dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes", ou seja, numa leitura mais radical deste parágrafo, todo e qualquer custo gerado pela implantação do sistema de coleta seletiva, deverá ser ressarcido pela iniciativa privada, mas para isto o órgão público terá que saber quais os custos reais de tal sistema e suas frações para poder onerar os diferentes produtos e seus produtores.

Na estruturação dos projetos de coleta seletiva, Gonçalves (2003), nos alerta para casos de projetos de coleta seletiva que são *"[...] baseados em critérios exclusivamente econômicos ou exclusivamente ambientais ou exclusivamente sociais, concentram fragilidades que inviabilizam o projeto em longo prazo."* Salientando ainda um fato muito importante, que é o de que *"[...] cada programa de coleta seletiva mal sucedido compromete as próximas iniciativas no que se refere à credibilidade e ao engajamento da população."*

Do ponto de vista social, o modelo apregoado tem sido o de cooperativas de catadores, como o proposto no Guia da Cooperativa de Catadores (CEMPRE; SEBRAE/RJ, 2002), que apresenta passo a passo, incluindo uma proposta de estatuto para a formação de uma cooperativa de catadores de resíduos sólidos, como base para a triagem dos resíduos oriundos da coleta seletiva, expondo como casos exitosos os do Rio de Janeiro, Maracanaú (Ceará) e Campinas (São Paulo). Tal esforço também se consolida na edição de publicação do Ministério das Cidades com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2008b), onde além de minuta de projeto de lei sobre a coleta seletiva para um município, também apresenta elementos arquitetônicos de projetos de unidades de triagem para a coleta seletiva. Na prática também temos muitos casos de Associações, tendo em vista a maior facilidade administrativa para o registro e colocação em operação.

Ribeiro et al. (2009) destaca que *"[...] as parcerias do poder público municipal com os catadores organizados têm sido estabelecidas com o intuito de reduzir os custos dos programas, criarem postos de trabalho e promover a inclusão social, dado que o poder público disponibiliza áreas, recursos financeiros, equipamentos, materiais diversos e prescinde da contratação de mão-de-obra para implementação de programas de coleta seletiva. Os catadores dividem a renda obtida com a venda dos materiais recicláveis coletados e não são remunerados pelos serviços prestados de coleta e triagem."* Esta caracterização é a dominante nos projetos, mas existem algumas variações, onde em algumas os catadores não se envolvem na coleta e também casos de ser paga uma remuneração básica às Associações/Cooperativas, a título de ressarcimento, principalmente para a manutenção dos equipamentos e edificações, ou mesmo pagamento das despesas previdenciárias.

Ainda do ponto de vista social e ambiental, Gonçalves (2003) destaca que a coleta seletiva depende de um bom programa de comunicação e educação ambiental, pois o início se dá pela participação de toda a população, ao separar os resíduos em suas residências. Do ponto de vista econômico, de um programa de logística e de um bom sistema de escoamento da produção, pois de nada adiantará a coleta do material, se não ocorrer à devida comercialização ou reinserção no processo produtivo respectivo.

A questão da coleta seletiva tem tido uma evolução bastante diferenciada, não só dentro do Brasil, mas em toda a América Latina. Porto Alegre, por exemplo, que teve sua coleta seletiva implantada em 07/07/1990, segundo Campani e Mello (2000), projeto este que teve como fonte inspiradora as conclusões do Seminário - "O Lixo como Instrumento de Resgate Social" (HAUSEN et al., 1989), que entre outras constatações, conclui pela

necessidade de "[...] obtenção de materiais recicláveis com a menor quantidade possível de impurezas e danos, através do que se chama genericamente de coleta seletiva." Esta escrita como "genericamente chamada" demonstra que mesmo um ano antes de ser implementada, a prática era tratada assim de forma tão desacreditada. A partir de 1990 várias cidades, no Brasil, já implantaram a coleta seletiva, segundo a PNSB (IBGE, 2010b) já são 994.

Em 2003, no 1º Encontro de Educação Socioambiental do Programa Coleta Seletiva Solidária da Cidade de São Paulo, organizado pelo Pólis, então secretaria executiva do Fórum Municipal Lixo & Cidadania, junto com um grande número de organizações não governamentais e também de Secretarias da própria Prefeitura de São Paulo, aprovou uma Plataforma de Educação Socioambiental e um Programa de Coleta Seletiva Solidária, baseado em três pressupostos: 1) o efetivo compromisso dos governos e da sociedade com a emancipação do ser humano; 2) explicitação ideológica presentes nas políticas e ações públicas; 3) aprender a partir da ação, e sete diretrizes: 1) envolvendo a Ação Local; 2) a Inclusão na Diversidade; 3) a Emancipação das pessoas; 4) a Sobrevivência no sentido de suprir também as necessidades culturais e de qualidade ambiental; 5) a Confiança, como conceito que precisa ser resgatado para o enfrentamento melhor dos conflitos; 6) Potência de Ação, no sentido de dar força às pessoas e às instituições; 7) na Educação para uma nova concepção de gestão de resíduos, gerando um documento de grande profundidade, resultado de um processo de grande mobilização popular, junto à população interessada e com grande potencial de intervir na realidade daquela cidade e do país.

Se formos trabalhar a realidade de outros países também encontraremos a entrevista registrada pelo Centro Uruguay Independente (SOLARIS, 2005), realizada com o classificador e lutador social Juan Antonio González, que relata a situação dos catadores de rua da cidade de Montevidéu, realizada no ano de 2005. Juan Antonio González expõe que uma das demandas dos catadores é a implantação da coleta seletiva neste município, visando *"[...] uma melhor relação para a classe trabalhadora. Para ter um contato melhor com os vizinhos, por que o perderam."* Esta perda registrada se dá muito pela baixa estima dos catadores em relação a sua própria profissão e sua relação com os demais cidadãos da cidade que habitam, que os vêem mais como pessoas socialmente inferiores, resultado inclusive da maior competição existente entre os próprios catadores, conforme relata Gonzaléz: *"Agora é difícil que o catador novo entenda e respeite as regras da rua que tínhamos antes"*, tudo isto fruto de uma maior pauperização da sociedade enquanto um todo e também da manutenção

dos hábitos de consumo daquelas classes sociais que ainda conseguem ter acesso aos bens de consumo.

No Brasil um capítulo da coleta seletiva, obrigatoriamente passa pelo Programa e o Fórum Nacional Lixo & Cidadania, articulado, em 1999, a partir da iniciativa da UNICEF, envolvendo o Governo Federal e muitas instituições da sociedade civil, principalmente pelo Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. Esse teve como mote a erradicação do trabalho infantil no lixo, criando a campanha nacional: "Criança no Lixo, nunca Mais", que foi um apelo despertado a partir de um fato que comoveu o país, em 1994, quando várias crianças, que catavam lixo no lixão de Aguazinha (Olinda), foram hospitalizadas por intoxicação por terem ingerido alimentos coletados no lixo. Desta premissa inicial, o Fórum, organizou uma pauta nacional, baseada em princípios éticos, filosóficos e políticos, propondo uma educação sócio-ambiental para a gestão do lixo, com a implantação da coleta seletiva, que respeite os sistemas informais já existentes nas cidades e com a destinação correta dos demais resíduos, inclusive com a remediação dos lixões ativos e os desativados. O Fórum conseguiu implantar vários fóruns estaduais e municipais nos primeiros anos do novo milênio, gerando uma mobilização nacional, no seio da qual se fortaleceu o Movimento Nacional dos Catadores e, segundo Campani (2005), 46.742 crianças, entre 2000 e 2002 foram retirados do trabalho com o lixo, através de programas públicos, mas também salienta que o quadro instável da economia nacional deve ter contribuído para a inclusão de outras crianças em outros locais no trabalho com o lixo.

Eigenheer (1989) destaca que a *"[...] coleta seletiva pressupõe mudança de hábitos e a superação de preconceitos arraigados. E isto só pode ser equacionado se forem acoplados às alternativas operacionais, programas formais e não formais de educação que mostre, numa linguagem específica, a importância da recuperação de matérias-primas e da redução dos gastos com a coleta e a destinação do lixo; a relevância do combate aos danos ambientais causados pela geração desnecessária de lixo e seu posterior tratamento, etc."*

Vários são os estudos que avaliam programas de coleta seletiva implantados nas cidades brasileiras, como Bringhenti et al. (2009), por exemplo, estudou aspectos da participação social em condomínios na cidade de Vitória. Concluindo que sendo de responsabilidade do município, estes programas sofrem com a descontinuidade e insuficientes ações de divulgação e mobilização social, que deve visar à busca da cooperação da população, como fator imprescindível para o sucesso destes.

Costa et al. (2005b), ao analisar na cidade de Vitória, as quantidades de materiais coletados em Postos de Entrega Voluntárias (PEVs), encontrou uma correlação entre a permanência do programa e a adesão da população, pois os PEVs mais antigos receberam maiores quantidades de materiais, destacando ainda que nos 24 meses de observação, com a instalação dos PEVs, a coleta teve um incremento do dobro em relação ao sistema anterior, concluindo que a participação da população aumenta gradativamente quanto a sua responsabilidade na destinação dos resíduos, bastando os programas terem continuidade, divulgação e mobilização. Ainda, Bringhenti et al. (2003a), ao analisar o sistema de PEVs, de Vitória, também já havia concluído pela adequação do sistema adotado, principalmente pelo fato da existência de critérios técnicos definidos e claros, com a participação da população aumentando gradativamente na medida do trabalho de mobilização da comunidade. Pires (2005) avaliou positivamente os PEVs, implantados em Canoas-RS, projeto baseado na implantação de containers, junto às comunidades, que solicitavam a sua inclusão no roteiro de coleta, levantando como principais fatores para o sucesso do projeto:

a) a proximidade que o sistema proporcionava entre o gerador e o catador;

b) a valorização do trabalho deste catador;

c) a autonomia oferecida à associação de catadores;

d) a designação de um coordenador operacional da coleta que buscava solucionar os problemas da coleta dirigida a cada grupo que se interessava em participar do projeto. Um grande ponto positivo foi à baixa contaminação com resíduos orgânicos (apenas 3%) e com custos muito mais reduzidos.

Lima e Silva (2007) apresentaram os resultados do programa de coleta seletiva da cidade de Londrina, onde a coleta porta a porta é realizada pelos catadores e depois transportada por caminhão, locado pela prefeitura, até os galpões de reciclagem, onde recebem a triagem pelos catadores. Com o engajamento do setor público municipal, a coleta atingiu 100% da população e de associações de catadores, com 126 pessoas, passaram para 29 associações, com 500 catadores, no período de 2001 a 2006. Também acompanharam os custos operacionais, comparando-os com o da coleta convencional de RDO, que variam durante o período, principalmente pelos investimentos necessários, mas que em 2006 representava apenas uma diferença de 12% mais onerosa para a coleta seletiva, infelizmente não foram pesquisados os custos relativos ao tratamento e disposição final dos resíduos da

coleta convencional, o que deveria determinar que esta devesse implicar em custos maiores que a coleta seletiva.

Quanto à reciclabilidade, Reis e Silveira (2005) apresentou os dados do município de Porto Alegre, com aproximadamente 30% de recicláveis. Já Soares (2004), nos apresenta o dado de mais de 25%, se levarmos em conta apenas papel e plástico, para a cidade de Fortaleza – CE. Avedoy (2006) apresenta o dado de 28% de potencialmente recicláveis como a média nacional para o México.

Nunesmaia, Melo Filho e Bernardes (2002) ao analisaram cinco cidades brasileiras, Porto Alegre (RS), Curitiba (PR), Belo Horizonte (MG), Brasília (DF) e Vitória da Conquista (BA), encontraram respectivamente 33%, 14%, 25%, 35% e 28%, com uma média de 27% de recicláveis. No caso de Curitiba, o menor valor encontrado resulta pela coleta seletiva realizada antes do Aterro, sendo o dado obtido do material encaminhado ao Aterro da Cachimba. Aplicando a composição destes e o valor de mercado dos mesmos, chegou-se a uma receita mensal respectiva de R$1.723.358,70 (Porto Alegre); R$2.035.995,30 (Curitiba); R$2.679.826,80 (Belo Horizonte); R$2.630.772,90 (Brasília); e R$207.742,50 (Vitória da Conquista). Hiwatashi (1998) constatou junto às indústrias de reciclagem, que a grande maioria do material chega a estas indústrias diretamente de intermediários (atravessadores). Sendo que os materiais oriundos das Unidades de Triagem, vinculados ao projeto de coleta seletiva da Prefeitura, em grande parcela são vendidas para estes mesmos intermediários, de tal forma que a indústria não consegue distinguir, no seu processo, a origem dos materiais.

Já Mancini et al. (2007), ao pesquisar os resíduos de Indaiatuba, São Paulo, incluiu a maioria dos resíduos orgânicos nos considerados recicláveis através de métodos como compostagem ou biodigestão, chegou ao índice de 90% de recicláveis, que não deveriam ser destinado à disposição final. Neste sentido, Büttenbender e Miller (2005), trabalhando os resíduos da cidade de Angelina, Santa Catarina, com 5.772 habitantes, sendo apenas 1.011 no perímetro urbano, onde a coleta foi implantada com três tipos de resíduos: o material reciclável foi separado, assim como o orgânico, no qual foram incluídos apenas as cascas de frutas e verduras, restos de comida, folhas, poda vegetal, grama, erva mate, borra de café, deixando materiais como lixo do banheiro, fraldas descartáveis, cotonetes, absorventes e preservativos como rejeitos. O material orgânico tratado através de processo aeróbio, visando o seu reaproveitamento como adubo, resultou num processo bastante econômico para o município, pois no mesmo veículo eram coletadas as três frações, destinadas ao mesmo local de triagem, indo para o aterro sanitário apenas o rejeito. O produto do processo foi

monitorado do ponto de vista de metais pesados, coliformes fecais e composição química, resultando num composto de boa qualidade, atendendo as normas européias.

3.6 INDICADORES

3.6.1 Conceitos e Definições de Indicadores

Indicadores são modos de representação - tanto quantitativa quanto qualitativa - de características e propriedades de uma dada realidade: processos, produtos, organizações, serviços. A finalidade é otimizar tomada de decisão em relação:

a) à definição do objeto de ação (o que fazer);

b) ao estabelecimento de objetivos (para que fazer);

c) às opções metodológicas (como fazer);

d) à previsão de meios e recursos (com quem e com o que fazer);

e) à organização da sistemática de avaliação (taxação de valor), cujo parâmetro é a transformação desejada daquela realidade no tempo (OBSERVATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE E QUALIDADE DE VIDA, 2008).

Para Rua (2004), *"[...] um elemento essencial na gestão com foco em resultados é o uso de indicadores de desempenho em todo o ciclo de gestão"*, definindo-os como: *"[...] medidas que representam ou quantificam um insumo, um resultado, uma característica ou o desempenho de um processo, de um serviço, de um produto ou da organização como um todo"*. De maneira mais direta, indicadores são instrumentos de gestão, essenciais nas atividades de manutenção e avaliação de projetos, programas e políticas, porque permitem acompanhar a procura das metas, identificarem avanços, ganhos de qualidade, problemas a serem corrigidos, necessidades de mudança, etc.

Segundo Ferreira et al. (2008), que utilizou a metodologia do Balanced Scorecard em incubadoras empresariais tecnológicas, indicadores devem estar vinculados às estratégias permitindo descrevê-las na sua trajetória e realimentá-las através de ciclos de *feedback*, ou o ciclo PDCA, ou processo de melhoria contínua, que Attadia e Martins (2003) apresentam como constituído de três estratégias básicas: a manutenção da performance atual; a melhoria

incremental dos processos existentes; e a transformação ou mudança dos processos. Devendo ser acrescentado ainda o aprendizado, elemento constituinte das avaliações dos programas de avaliação de desempenho como o Gespública, pois o simplesmente fazer melhor não é suficiente para o método, à organização tem que aprender a como fazer melhor, para então concretizar a última etapa do ciclo da melhoria contínua.

No Mapeamento Bibliográfico e do Estado da Arte sobre Indicadores de Gestão, realizado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), encontramos algumas ferramentas que se utilizam de indicadores para medirem os avanços no processo, entre eles: Balanced Scorecard; Bain & Company; GesPública – MEGO; Hoshin Kari; TQM; Cadeia de Valor de Porter; Rummler & Brache; Quantum; PMBOK; Gestão de Pessoas; Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM); Gestão Financeira; e Cobit, descrevendo-as sinteticamente.

O MPOG (BRASIL, 2007b), analisa indicadores para os seus programas, para o planejamento, a avaliação e o monitoramento destes. O MPOG define indicadores como: "*Instrumento capaz de medir o desempenho do programa. Deve ser passível de aferição e coerente com o objetivo estabelecido, ser sensível à contribuição das principais ações e apurável em tempo oportuno. O indicador permite, conforme o caso, mensurar a eficácia ou efetividade alcançada com a execução do programa."*

Ainda, na função de acompanhar a aplicação dos recursos do o Governo Federal, os programas devem *"[...] enfrentar problemas e demandas da sociedade, os indicadores constituem a principal medida da efetividade da atuação governamental." "Para que isto ocorra, é importante que o problema ao qual se refira o programa esteja bem definido e adequadamente descrito por informações da realidade que deverão integrar o indicador, do contrário não será possível verificar mudanças no problema, nem tampouco associar as mudanças no desempenho das ações."*

3.6.2 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES

Citando Rua (2004), para que os indicadores se tornem viáveis e práticos, estes devem possuir alguns atributos especiais, tais como: adaptabilidade, representatividade, simplicidade, rastreabilidade, disponibilidade, economia, praticidade e estabilidade.

Adaptabilidade – capacidade de resposta às mudanças de comportamento e exigências dos clientes. Os indicadores podem tornar-se desnecessários ao longo do tempo e devem ser imediatamente eliminados ou substituídos por outros de maior utilidade.

Representatividade – captação das etapas mais importantes e críticas dos processos, no local certo, para que seja suficientemente representativo e abrangente. Dados desnecessários ou inexistentes não devem ser coletados. Em contrapartida, dados importantes devem ser precisos, atender aos objetivos e ser buscados na fonte correta. Este atributo merece certa atenção, pois indicadores muito representativos tendem a ser mais difíceis de ser obtidos. Deve haver equilíbrio entre a representatividade e a disponibilidade para coleta.

Simplicidade – facilidade de ser compreendido e aplicado tanto pelos executores quanto – e principalmente – pelos que receberão seus resultados. Os nomes e expressões devem ser conhecidos e entendidos por todos os envolvidos de forma homogênea.

Rastreabilidade – facilidade para identificação da origem dos dados, seu registro e manutenção. Sempre que possível, deve-se transformar os resultados em gráficos para um acompanhamento mais preciso, o que permite a comparação com desempenhos anteriores.

Disponibilidade – facilidade de acesso para coleta, estando disponível a tempo, para as pessoas certas e sem distorções, servindo de base para que decisões sejam tomadas. De nada adiantaria informações atrasadas e desatualizadas, embora corretas, ou informações atuais e corretas, mas para a pessoa errada.

Economia – não deve ser gasto tempo demais procurando dados, muito menos pesquisando ou aguardando novos métodos de coleta. Os benefícios trazidos com os indicadores devem ser maiores que os custos incorridos na medição. Caso contrário, em pouco tempo a organização estará medindo sua própria falência.

Praticidade – garantia de que realmente funciona na prática e permite a tomada de decisões gerenciais. Para isso, deve ser testado no campo e, se necessário, modificado ou excluído.

Estabilidade – garantia de que é gerado em rotinas de processo e permanece ao longo do tempo, permitindo a formação de série histórica.

Barden (2009) em seu trabalho elenca quinze propriedades desejáveis para um sistema de indicadores: Confiança, validade, especificidade, mensurabilidade, utilidade, sensibilidade,

disponibilidade, custo efetivo, relevância social, cobertura, inteligibilidade, comunicabilidade, periodicidade, desagregabilidade e historicidade.

Além do proposto por Rua (2004) e Barden (2009), ainda incluímos mais uma característica, a confiabilidade.

Confiabilidade – É fundamental que os dados que dão origem aos indicadores possuam um bom nível de veracidade. É necessário que se aproximem o máximo possível da realidade.

Jannuzzi (2002), ao analisar o uso de indicadores sociais, em resumo, descreve que estes devem: *"ter cobertura populacional adequada; ser sensível às políticas públicas; ser específico aos efeitos dos programas; ser inteligível para os atingidos; ser atualizável a custos razoáveis; ser amplamente desagregáveis; e gozar de historicidade"*.

Ainda, conforme Rua (2004), *"É fundamental que os indicadores sejam direcionados para a tomada de decisões gerenciais voltadas para a solução dos problemas apontados, servindo de base inclusive para a revisão de metas já estabelecidas. Por isso, os indicadores não podem agregar mais trabalho no dia-a-dia nem tempo excessivo para serem coletados e obtidos. Assim, devem ser representativos para os processos e atividades, levando a análises e melhorias da forma mais prática e objetiva possível."*

Na metodologia aplicada pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social da Presidência da República (BRASIL, 2009b) para o desenvolvimento de indicadores de equidade do Sistema Tributário Nacional, são considerados três elementos para os indicadores: *"a) ser consistente e basear-se em dados confiáveis, com disponibilidade de série histórica e com abrangência nacional; b) traduzir problemas e fatores intervenientes identificados como causadores de desigualdades, revelando sua magnitude, complexidade e urgência no enfrentamento da situação exposta pela observação; c) permitir o acompanhamento por meio da mensuração das modificações na situação observada ao longo do tempo."*

Analisa ainda, O Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (BRASIL, 2009b) que os indicadores devem permitir ainda, mapear metas indicadas, analisar a viabilidade, a desagregação temporal e as condições de implementação necessária à promoção da equidade, bem como identifica situações iniciais e futuras.

A estruturação, para a apresentação dos indicadores, segundo o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (BRASIL, 2007b) deve ser composta por:

a) denominação;

b) unidade de medida;

c) índice de referência;

d) índices esperados ao longo do programa;

e) índice ao final do programa;

f) fonte;

g) periodicidade de apuração;

h) base geográfica;

i) fórmula de cálculo

Este rol de elementos constituintes do indicador ilustra bem as informações necessárias para o perfeito acompanhamento destes, alguns elementos são dispensáveis para indicadores locais, como por exemplo, a base geográfica, ou mesmo para planos de menor duração, os índices esperados ao longo do programa.

Os indicadores ainda são classificados, conforme nos apresenta Martins e Costa Neto (1998), seguindo a proposta do Programa Nacional da Qualidade, como: estratégicos, táticos e operacionais, conforme o nível gerencial da empresa em que será aplicado. Desse modo os indicadores formarão uma árvore, pois indicadores estratégicos deverão estar contidos nos operacionais e vice-versa, bem como os táticos também Sendo que "[...] esta articulação permite uma navegação vertical em uma dimensão do desempenho, representado pelo indicador de desempenho corporativo. É possível saber, por exemplo, qual o refugo da corporação, de um processo ou de uma atividade. Isso pode facilitar a identificação de pontos críticos que estejam afetando o desempenho" de uma empresa ou de um programa.

Campos e Mello (2008), ao trabalhar indicadores na avaliação do desempenho ambiental de Sistema de Gestão Ambiental, concluem que se faz necessário a clareza quanto às estratégias e fatores críticos de sucesso, do programa a ser gerenciado, para a definição e uso freqüente de indicadores.

O Guia Metodológico, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (BRASIL, 2010c), responde a pergunta: "Deve-se medir tudo?", com a seguinte resposta: *"Quem quer medir tudo, acaba não medindo nada; deve-se medir o que é relevante, significativo, útil, medir custa tempo e dinheiro."*

Jannuzzi (2002) nos salienta que *"É importante garantir a participação e controle social no processo, a fim de legitimá-lo perante a sociedade, garantir o compromisso dos agentes implementadores e potencializar a efetividade social almejada pelas políticas públicas. Afinal, as decisões públicas são sempre difíceis, já que os recursos são em geral insuficientes para atender à totalidade dos problemas."* Ainda que "[...] no contexto de uma sociedade democrática o processo de planejamento não pode ser conduzido de forma tecnocrática, como se as pressões políticas não fossem legítimas", tudo isto para salientar que o processo de planejamento, bem como o estabelecimento do conjunto de indicadores que serão utilizados para monitorar a implantação, são passíveis destas mesmas pressões, portanto são *"[...] muito mais complexos e falível do que preconizam os modelos clássicos de planejamento."*

3.6.3 Indicadores nas Áreas de Saúde, Ambiente e Saneamento.

Conforme o Guia Metodológico, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (BRASIL, 2010c), podemos ter indicadores isolados ou Sistema de Indicadores, que *"[...] constitui um conjunto de indicadores que se referem a um determinado tema ou finalidade programática."* São citados como exemplo o Sistema de Indicadores do Mercado de Trabalho, operado pelo Ministério do Trabalho, o Sistema de Indicadores Urbanos, das Nações Unidas.

Um setor que possui uma cultura de avaliação por indicadores já devidamente consolidada é o da saúde, principalmente na área de vigilância sanitária, pois, a obtenção das informações, a agilidade na sua divulgação e as ações decorrentes, pode salvar vidas. O setor implantou um sistema onde várias informações são de caráter compulsório, como por exemplo, qualquer atendimento que venha a detectar um diagnóstico de dengue, tem que ser obrigatoriamente notificado às instituições participantes do Sistema único de Saúde, onde encontramos toda a estrutura de vigilância da saúde, que saberá analisar, difundir e operar corretamente sobre tal problemática.

Lantz e Pritchard (2010) salientam que na área da saúde o desenvolvimento de um conjunto de indicadores *"[...] é uma tarefa que vale a pena, ainda que difícil, especificamente tendo em conta os desafios metodológicos de pesquisa e medição"*, mas, sobretudo pela possibilidade de desenvolvimento de programas para a saúde da população desenvolvidos a partir de relações causais aleatórias entre situações sociais e econômicas.

Varela (2004), nas conclusões de seu trabalho, avalia que *"[...] apesar de todas as restrições, acredita-se que a forma de condução da política de saúde pela União favorece as iniciativas de uma gestão pública voltada para resultados, com a integração, por meio dos programas de governo, entre planejamento e orçamento, inclusive com o uso de indicadores sociais para avaliação da eficiência, eficácia e efetividade das ações desenvolvidas pelo governo municipal. Isso porque, a alimentação das bases de dados e a pactuação dos indicadores induzem ao melhor conhecimento da situação de saúde da população e à reorganização das ações para o alcance das metas pactuadas."*

Por exemplo, o Grupo Hospitalar Conceição(BRASIL, 2010f), emite relatórios periódicos com base nos dados coletados junto a sua toda a rede (hospitais e postos de saúde), onde constatamos que no período de seis meses (jan-jul 2010), de 116.879 diagnósticos realizados, a maior ocorrência, com 50.436 casos registrados, foi de *"[...] fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde"*, seguidos de 12.083 casos de doenças do aparelho respiratório. Estes dados que são suficientes para determinar a elaboração de Planos de Gestão da Saúde, bem como o seu devido acompanhamento visando à otimização da estrutura colocada a disposição da população.

Outro exemplo, no caso específico do México, a Secretaria da Saúde (2004), do Governo Federal, onde o Programa Nacional de Salud 2001-2006 pode ser acompanhado na efetividade de suas ações, através de indicadores eleitos pelo Consejo Nacional de Salud, priorizando os principais ligados a disponibilidade e acessibilidade do sistema, qualidade técnica e interpessoal e da eficiência dos sistemas de saúde. Entre os indicadores encontramos: a) Médicos generalistas e da família por 1000 habitantes; b) médicos especialistas por 1000 habitantes; c) leitos por 1000 habitantes; d) hospitais, segundo o número de leitos como porcentagem do total de hospitais por entidade federativa; e) usuárias ativas de métodos controle de natalidade por 100 mulheres em idade fértil; f) razão de consultas pré-natais por gravidez; g) porcentagem de nascimento por cesárea; entre outros indicadores utilizados.

Na área ambiental, crescente conscientização ecológica tem gerado uma demanda por ações ambientais concretas das mais variadas organizações. Com o aumento deste tipo de ação surge também a necessidade da criação e aperfeiçoamento de ferramentas de gestão voltadas para este setor, que segundo Tomasoni (2006) é uma área profícua de pesquisa, ao tempo que ganha status de urgência, principalmente pelas alterações que estão atingindo o planeta, tornando fundamental a tomada de decisões e para isso a necessidade da consolidação de um sistema de indicadores ambientais.

Segundo Martins (2005), a introdução, nos sistemas nacionais e internacionais, de indicadores é de extrema importância para a análise dos processos atuais de desenvolvimento, além de proporcionar elementos essenciais para a elaboração de projetos e políticas públicas. Nesse sentido, requer-se o aprofundamento de pesquisa que leve à obtenção das variáveis e dos dados adequados para se chegar à elaboração sistematizada de indicadores que integrem as dimensões social, econômica e ambiental, como uma das formas possíveis de contraposição às situações de risco ao meio ambiente.

O controle adequado das ações municipais, mediante coleta e verificação de dados, auxiliado pelo uso de indicadores de fácil aplicação, de preferência com metas estipuladas, permite o encontro de um caminho de melhoria contínua, necessário para a sobrevivência dos projetos e verdadeira mudança no quadro sócio-ambiental das cidades brasileiras. Neste sentido Martins e Cândido (2008) pesquisaram a aplicação de um indicador, baseado em 44 variáveis, organizado em sete dimensões (social, demográfica, econômica, política institucional, ambiental e cultural), criando intervalos para cada um destes, onde os piores valores entram para a escala de CRÍTICO, os logo acima, ALERTA, seguido dos ACEITÁVEIS e os melhores na faixa IDEAL. Com a aplicação da ferramenta pode concluir que um município analisado apresentava níveis de sustentabilidade aceitável, para os fatores social, econômico, ambiental e cultural, já para os fatores demográficos e político-institucional estão em estado de alerta, chegando a um valor de 0,5649, conforme a metodologia proposta, em estado satisfatório.

Dentro da perspectiva de gestão de potenciais impactos ambientais numa abrangência regional, como a do estado do Rio Grande do Sul, Martins e Oliveira (2008) examinam indicadores de potencial poluidor, que foram calculados a partir de categorizações das indústrias existentes nos conglomerados urbanos do estado. A partir da conclusão da *"[...] necessidade de implementação de medidas no contexto de políticas públicas que venham a orientar o desenvolvimento das atividades industriais no Rio Grande do Sul, de forma a*

minimizar o impacto provocado por essas atividades, contribuindo para o avanço de práticas sustentáveis.", potencializou-se o *"[...] uso de tecnologias limpas nos processos produtivos, o aperfeiçoamento dos estudos locacionais para novos empreendimentos, bem como de incentivos econômicos voltados às indústrias de mais baixo potencial poluidor"*. Estas conclusões só foram possíveis graças ao estudo dos indicadores, que poderão posteriormente avaliar a correção das políticas públicas aplicadas, com o acompanhamento destes indicadores e a análise do seu comportamento.

Veiga (2010) ao buscar compor indicadores de sustentabilidade, parte do princípio de que a sustentabilidade *"[...] exige mesmo uma trinca de indicadores, pois ela só poderá ser avaliada se houver medidas simultâneas da dimensão ambiental, do desempenho econômico e da qualidade de vida (ou bem-estar)."* Na sua revisão histórica, Veiga (2010) atribui a Nordhaus & Tobin, no seu texto, "Is growth obsolete?", publicado no Economic Research: Retrospect and Prospect, em novembro de 1972, como sendo a primeira referência obrigatória de qualquer reflexão sobre indicadores de sustentabilidade, pois levantaram pela primeira vez a questão das perdas de recursos naturais causadas pelo crescimento econômico apregoado à época, chegando à dupla a propor na época uma "Medida de Bem-estar Econômico", que é uma medida de consumo em vez de produção.

Em 1989, conforme o estudo de Veiga (2010), o economista ecológico Herman E. Daly propôs o Índice de Bem-estar Econômico Sustentável, que tem como grande problema a precificação dos danos ambientais, de ganho de lazer e de trabalho doméstico, altamente especulativo, devido à difícil valoração. Mais difícil ainda a valoração de danos causados pela poluição ou mesmo do trabalho de familiares no cuidado com os mais idosos.

Veiga (2010) conclui que *"A avaliação, a mensuração e o monitoramento da sustentabilidade exigirão necessariamente uma trinca de indicadores, pois é estatisticamente impensável fundir em um mesmo índice apenas duas de suas três dimensões."* A resiliência dos ecossistemas certamente poderá ser expressa por indicadores não monetários relativos, por exemplo, às emissões de carbono, à biodiversidade e à segurança hídrica. Mas o grau de tal resiliência ecossistêmica não dirá muito sobre a sustentabilidade se não puder ser cotejado a dois outros. Primeiro, o desempenho econômico não poderá continuar a ser avaliado com o velho viés produtivista, e sim por medida da renda familiar disponível. Segundo, será necessária uma medida de qualidade de vida (ou bem-estar) que incorpore as evidências científicas desse novo ramo que é a economia da felicidade.

Além dos indicadores analisados acima, Quiroga (2006) ainda apresenta outros como: a) o Living Planet Index (Índice de Planeta Vivo), que mede a abundância de espécies vertebradas no planeta, medindo as mudanças em 555 espécies terrestres, 323 de água doce e 267 marinhas; b)Índice de Sustentabilidade Ambiental, que combina a qualidade do ar, redução de resíduos e proteção a bens comuns internacionais, baseado em 5 componentes, 21 indicadores e 76 variáveis; c) a Pegada Ecológica que estabelece a quantidade necessária de hectares para produzir bens e serviços típicos e representativos dos perfis de consumo de vários países, possuindo um grande poder comunicacional. Conclui com a proposta de uma lista de indicadores a serem aplicados em toda a América Latina e Caribe, desenvolvidos numa oficina de especialistas.

No Brasil, o Instituto Ethos, conforme nos apresenta Nascimento (2008), desenvolveu um sistema de indicadores da gestão socioambiental estratégica, que aborda sete temas, com treze áreas, sob 35 aspectos, trazendo benefícios sociais expressos pela abrangência obtida, os benefícios ambientais expressos numericamente como redução no consumo de água (m^3) e de energia (kW/h), além dos benefícios econômicos, em valores monetários, como redução no consumo de matéria prima em reais.

Para a análise do desempenho ambiental e dos efeitos da aplicação das ações recomendadas, resultante do levantamento de aspectos e impactos ambientais, dentro da metodologia implantada pelo Sistema de Gestão Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Campani et al. (2010) descreve a aplicação do Índice de Risco Ambiental Total (IRAT) das Unidades da Universidade, como indicador, composto pela soma dos índices de Risco Ambiental (IRA) de cada ação recomendada, sendo este o resultado da multiplicação de 4quatro notas dadas relativas ao: a) Grau de risco caso venha a ocorrer o impacto ambiental decorrente da não aplicação da ação recomendada; b) da frequência com que foram registradas estas ocorrências; c) da existência de um sistema de controle; d) da facilidade para desenvolver a ação, quanto a custo, número de pessoas envolvidas para a concretização da ação e o tempo para a execução da ação em si (sem contar o tempo necessário para disponibilização de orçamento e para o processo licitatório de aquisição). Este índice aplicado as Unidades Acadêmicas e Administrativas tem permitido acompanhar a melhoria obtida no desempenho ambiental, além de permitir priorizar as ações com maior grau de risco, já tendo sido aplicada em empreendimento da área metal-mecânica, hoteleira e de entidades sociais.

No saneamento os dados básicos são encontrados na PNSB (IBGE, 2010b) e no SNIS (BRASIL, 2010a, 2010b). Estudos combinando estes dados desenvolvidos por Barcellos et al.(2010), utilizam dados dos Censos e da PNSB do IBGE e dados do Ministério da Saúde (Sistema de Informações Hospitalares – SIH-SUS, Sistema de Informação de Mortalidade-SIM, e Sistema de Notificação de Agravos Notificados – SINAN) para elaborar indicadores e mapas de risco. Ao cruzar estes dados os mapas produzidos permitiram identificar áreas de maior incidência de doenças de veiculação hídrica, conseguindo verificar que municípios com maior cobertura do sistema de abastecimento de água, apresentam menores taxas de mortalidade por diarréias em crianças, podendo também afirmar que este risco duplica em municípios que tratam água em quantidade insuficiente. Segundo Barcellos et al. (2010) "[...] este cruzamento de dados ainda é inédito no Brasil, sendo que os órgãos responsáveis pela gestão da qualidade da água e de vigilância da saúde carecem de instrumentos que permitam avaliar o impacto de ações e para a tomada de decisões sobre políticas públicas em saneamento."

Heller, Coutinho e Mingoti (2006) construíram onze indicadores sobre o abastecimento de água e esgotamento sanitário de cidades mineiras, alguns com características do sistema de saneamento, como adequação do porte do sistema, outros sobre características vitais, como taxa de mortalidade infantil, outros sociais e urbanos, como renda per capita, aplicando sobre os vários modelos, como por exemplo, autarquias municipais, empresas estaduais, serviços autônomos de água e esgoto e prefeituras que prestam serviço diretamente, conseguiram concluir pelo bom desempenho das autarquias, mostrando-se superior aos demais.

Caldeira, Rezende e Heller (2009), trabalharam os dados da PNSB de 2000, cruzando com os dados censitários de 2000 para os municípios de Minas Gerais, combinando dados como a existência ou não de coleta, com dados sócio-econômicos, como renda agregada do domicílio, número de moradores, anos de estudo do responsável, ligação em sistema de coleta de esgotamento sanitário, IDH municipal, PIB per capita municipal, porte populacional do município e mesorregião de localização. A aplicação de um sistema de modelagem hierárquica, que procura expressar a esperança matemática para a presença de coleta de lixo no i-ésimo domicílio do j-ésimo município, conduziu para um resultado final de que todas as categorias mostraram-se significativas. Segundo os resultados encontrados, domicílios com ligação em rede de esgoto possuem em uma possibilidade cinco vezes maior de chance de possuir coleta de lixo. Também para dados como número de anos de estudo do chefe do

domicílio, para apenas um ano, a porcentagem de falta de coleta de resíduos encontrada foi de 22,4% e para 11 ou mais anos, este percentual baixou para 4,3. Como resultado das análises dos demais dados ficou demonstrado, que *"[...] as categorias menos privilegiadas (em termos de acesso ao serviço de coleta domiciliar) estão, em geral, associadas à população de menor poder aquisitivo, seja em função do processo histórico da exclusão social e do passado escravista do País, seja em função do ciclo de vida em que se encontram os chefes de domicílio, já que nas idades mais jovens, as pessoas geralmente estão no início da vida profissional e, portanto, auferindo menor rendimento. Quanto aos dados comparativos de domicílios, também foram significativos com relação à idade do mesmo, ou seja, o tempo de emancipação, bem como o porte do mesmo, onde municípios com maior tempo de emancipação e de maior porte apresentaram índices maiores de disponibilização do serviço de coleta."*

Costa (2005a) trabalhou na seleção de *"[...] indicadores sanitários como sentinelas na prevenção e controle de doenças e agravos relacionados ao saneamento.",* e procurou determinar os *"indicadores epidemiológicos mais apropriados para serem utilizados em estudos dessa natureza"*, sendo que se destacaram como indicadores convenientes, a mortalidade infantil, a mortalidade até cinco anos por doenças diarréicas e a morbidade até cinco anos por doença diarreica.

Apolo (2005) nos relata sobre a estruturação de oito indicadores para a área de saneamento (água e esgotos), cujo objetivo foi o de incluí-los no "Projeto de Modernização e Reabilitação do Setor de Água e Esgotos", parte integrante de um convênio de empréstimo entre a Obras Sanitárias del Estado Do Uruguai e o Banco Mundial, quais sejam: a) tempo de conexão da rede, b) tempo para um usuário obter uma resposta nos setores administrativos; c) reclamações comerciais, d) tempo de resposta para as respostas do setor comercial, e) reclamações operacionais para cada 1.000 conexões, f) tempo para restabelecer o serviço, g) rupturas do sistema, h) qualidade da água, e i) um indicador que resulta da ponderação dos anteriores. Com estes indicadores prevê-se para curto prazo, uma maior satisfação do cliente, a melhoria da gestão e o *"sistema ganhará em transparência, permitindo a terceiros interessados, como associação de usuários, defensores públicos, autoridades políticas a compreender mais o negócio e a situação de cada serviço em particular."*

O IBGE tem editado a cada dez anos o caderno de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IBGE, 2010a), como parte do esforço do Governo Federal no sentido de propor metas de sustentabilidade, montado basicamente a partir dos dados obtidos pela pesquisa

censitária de 2010 e demais dados como indicadores na área da saúde, desenvolve um conjunto de indicadores.

Neste caderno (IBGE, 2010a), na área do saneamento é avaliado um indicador bastante genérico ligado à saúde, que é o número de internações hospitalares por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental (Drsai), que é a soma das internações por doenças de transmissão feco-orais, como diarréias, febres entéricas e hepatite A; as transmitidas por insetos vetores, como a dengue, febre amarela, leishmanioses, filariose linfática, malária e doença de Chagas; as transmitidas através do contato com a água, como esquistossomose e a leptospirose; as relacionadas à higiene, como doenças dos olhos, tracoma, conjuntivite e micoses superficiais; e os geo-helmintos e teníases. Este indicador demonstrou uma grande diminuição entre os anos de 1994 e 1997, se estabilizando com pequena taxa de redução após este período, variando de 732,8 internações por 100 mil habitantes em 1993 para 308,8 casos em 2008. Outro fator visível é a diferença regional com que se comporta este indicador, pois se a média em 2008 foi de 308,8, o estado do Pará apresentou 914,9 casos contra 74,6 casos em São Paulo neste mesmo ano.

Relativo aos resíduos sólidos o Caderno (IBGE, 2010a) apresenta dois indicadores, um relativo prestação do serviço, com o "Acesso a serviço de coleta de lixo domiciliar", que mede a parcela da população atendida por estes serviços no Brasil, que variou de 1992 a 2008 de 79,7% para 97,8% nas áreas urbanas e de 6,7% para 28,8% nas áreas rurais, o que demonstra uma grande disparidade nacional, que ocorre no interior dos municípios, mas que não se reflete como diferença entre os estados, pois o de menor índice tem uma taxa de 90%, Maranhão, e o maior índice de 99,8, no Distrito Federal, uma diferença de menos de 10%. Com relação ao indicador, o de "Reciclagem", que mede o desempenho das atividades em torno de alguns tipos de materiais, os dados obtidos a partir da declaração das Associações de Indústrias de cada tipo de material, sugerem para as latas de alumínio um incremento no percentual de reciclagem de 50% de reciclagem em 1993, para 91,5% em 2008. Outros materiais como o papel o percentual de reciclagem variou de 38,8% para 43,7% no mesmo período; vidros de 25% para 47%; embalagens PET de 0% para 54,8%; latas de aço, de 20% para 46,5%; e as embalagens Longa Vida de 0% para 26,6%, o que nos destaca o fato de que em 1993 algumas embalagens ou não eram usadas, ou representavam muito pouco em termos de mercado, ou que foram implantados no Brasil sem a mínima existência de estrutura para a reciclagem. Também a questão do valor pago pelo mercado para cada material mostra o

quanto é importante, sendo o principal fato que leva a diferença de 26,6% de reciclagem da longa vida para as latas de alumínio.

3.6.4 Indicadores em Resíduos Sólidos

3.6.4.1 Indicadores em Resíduos Sólidos e Saúde Pública

A aplicação de indicadores em resíduos sólidos já tem sido desenvolvida há alguns anos, podendo ser aplicado tanto para aspectos relacionados ao gerenciamento interno de processos (VENTURA; REIS; TAKAYANAGUI, 2010), como para a análise dos resultados sobre a saúde pública de ações no sistema de limpeza pública (DEUS; LUCA; CLARKE, 2004).

Ventura, Reis e Takayanagui (2010) indicam que "[...] o gerenciamento inadequado pelos estabelecimentos geradores, oferecem risco potencial ao ambiente e à vida de forma geral, devido às características biológicas, químicas e físicas que lhe são inerentes", aliado ao aspecto do grande volume, constitui objeto de preocupação dos órgãos de saúde. Ventura, Reis e Takayanagui (2010) desenvolveram um estudo, na Santa Casa de São Carlos, durante o ano de 2009, a partir da observação dos procedimentos realizados, desde a geração até a disposição final, através de entrevistas, conseguiram identificar vinte e nove variáveis de natureza qualitativas. O questionário foi aplicado diretamente aos funcionários, numa amostra de um pouco mais de 10% dos mesmos (98/800). Concluiu através da análise estatística pela unificação das variáveis em sete indicadores, que aglutinados em um índice de avaliação global do gerenciamento de RSS chegou ao valor de 0,48, numa escala de 0 a 1, permitindo a avaliação de que existem espaços para novas estratégias que visem melhorar este desempenho. Mais fácil ainda ficou a análise, pois na ponderação o Indicador – Procedimento realizado para segregar internamente os RSSS, ficou ranqueado em primeiro lugar. Em segundo lugar, ficou o Conhecimento das Informações Contidas no Plano de Gerenciamento de RSS e em terceiro as Estratégias de treinamento desenvolvidas com os Funcionários.

A pesquisa sobre o desenvolvimento de indicadores que relacionam a prestação do serviço de coleta com a saúde da população, desenvolvida por Catapreta et al. (1999), demonstrou que a *"[...] população infantil exposta à ausência de serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares possui 40% mais probabilidade de apresentar doenças diarréicas, parasitárias e dermatológicas do que a não exposta",* e refere que 2.316 casos

anuais destas doenças poderiam ter sido evitados no município de Belo Horizonte, com a universalização do serviço.

Deus, Luca e Clarke (2004) desenvolveram uma formulação para calcular o Índice de Impacto dos Resíduos Sólidos Urbanos na Saúde Pública (IIRSP), que combina através de uma formulação matemática os indicadores de cisticercose, de leptospirose, teníase, toxoplasmose, triquinose, orçamento para o Serviço de limpeza urbana, déficit de coleta e déficit de tratamento/ disposição final. Concluindo que "O índice desenvolvido ajuda a espelhar a relação existente entre as características das comunidades regionais relacionadas aos resíduos sólidos e a saúde pública." Permitindo "[...] avaliar setores da limpeza urbana quando se necessita tomar decisões gerenciais."

3.6.4.2 Indicadores em Resíduos Sólidos Urbanos

O principal sistema de informações em resíduos sólidos urbanos é o SNIS, coordenado pelo PMSS/MCidades. Outras fontes de levantamento de dados são: a Pesquisa Nacional em Saneamento Básico (PNSB), a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e o Censo Demográfico, todos realizados pelo IBGE, os quais não possuem um sistema de indicadores e nem vinculação com programas estratégicos do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

O SNIS, conforme Miranda (2009), criado há doze anos pelo Governo Federal, *"[...] desenvolve-se no âmbito do Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. Dentre os objetivos atuais do SNIS, destacam-se: (i) planejamento e execução de políticas públicas; (ii) orientação da aplicação de recursos; (iii) avaliação de desempenho dos serviços; (iv) aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia; e (v) orientação das atividades regulatórias, de fiscalização e de controle social. Além disso, a consolidação do SNIS nos últimos doze anos permite a utilização dos seus indicadores como referência para comparação e como guia para mensuração e avaliação de desempenho."*

Ao analisar o futuro Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico, criado pela Lei nº 11.445/2007, Miranda (2009) sugere que o mesmo "[...] deve originar-se do atual SNIS, adequando-se a um conteúdo que atenda as diretrizes estabelecidas na Lei 11.445/07", como a abrangência nacional, mas integrado a uma rede descentralizada e articulada, vertical e horizontalmente, e em consonância com o Plano Nacional de Saneamento Básico. Nas

conclusões propugna pelo aproveitamento da experiência gerada pelo SNIS; a construção gradual do Sistema; a continuidade em termos de série histórica; estabilidade da equipe gerenciadora; a devida publicização; a obrigatoriedade no fornecimento das informações; o espírito de ser um bem coletivo; aperfeiçoamento do glossário (realmente no Brasil os termos lixão e aterro controlado, por exemplo, muitas vezes são sinônimos); padronização de conceitos e indicadores; ser medidor do desempenho do setor no Brasil; e que as informações sejam de domínio público.

O SNIS (BRASIL, 2010a) trabalha com um número muito grande de dados, que se consolidam nos indicadores apresentados no Quadro 3.2a e 3.2b, conforme os seus agrupamentos:

ITEM	INDICADOR	UNIDADE
GERAIS	-Taxa de empregados por habitante urbano	empregado/1000 habitantes
	- Despesa por empregado	R$/empregado
	- Incidência da despesa com RSU na Prefeitura	%
	- Incidência de despesas com empresas contratadas	%
	- Autossuficiência financeira	%
	- Despesa per capita com RSU	R$/habitante
	- Incidência de empregados próprios	%
	- Incidência de empregados contratados no total empregado no manejo	%
	- Incidência de empregados administrativos no total	%
COLETA	- Taxa de cobertura	%
	- Taxa de terceirização	%
	- Produtividade média coletores e motoristas	kg/empregado.dia
	- Taxa de coletores e motoristas por habitante	empregado/1000 habitantes
	- Massa coletada per capita urbano	kg/hab.dia
	- Massa RDO coletado per capita (habitante atendido)	kg/hab.dia
	- Custo unitário coleta	R$/t
	- Incidência do custo da coleta/custo total do manejo	%
	- Incidência empregados coleta sobre o total do manejo	%
	- Incidência empregados coleta sobre o total do manejo	%
	- Relação RPU/RDO	%
	- Relação RCC coletado prefeitura/ total RDO e RPU	%

Quadro 3.2a – Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS – Resíduos Sólidos. Fonte: Brasil (2010a).

ITEM	INDICADOR	UNIDADE
COLETA SELETIVA E MATERIAIS RECUPERADOS	- Taxa de recuperação de recicláveis/RDO e RPU	%
	- Massa recuperada per capita	(kg/hab.ano)
	- Relação entre quantidade coletada Coleta Seletiva e RDO	%
	- Incidência de papel/papelão no total de materiais recuperados	%
	- Incidência de plásticos no total de materiais recuperados	%
	- Incidência de metais no total de materiais recuperados	%
	- Incidência de vidro no total de materiais recuperados	%
	- Incidência de outros materiais no total de materiais recuperados	%
RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	- Massa de RSSS coletado/capita	kg/1000 hab.dia
	- Taxa de RSSS sobre RDO e RPU	%
VARRIÇÃO	- Taxa terceirização dos varredores	%
	- Taxa terceirização da varrição	%
	- Custo unitário da varrição	R$/km
	- Produtividade média dos varredores	km/empregado/dia
	- Taxa de varredores/habitantes	empregados/1000 hab.
	- Incidência do custo da varrição no total para manejo	%
	- Incidência de varredores no total de empregados no manejo	%
CAPINA	- Taxa capinadores/habitantes urbanos	empregados/1000 hab
	- Relação de capinadores empregados em relação ao total para manejo	%

Quadro 3.2b – Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS – Resíduos Sólidos. Fonte: Brasil (2010a).

Gomes (2010) trabalhou com indicadores para resíduos sólidos, quando da implantação do Sistema de Gestão Ambiental da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), certificada pela ISO 14.001:2004, desde 2004. A produção de Resíduos Sólidos Domiciliares Recicláveis, outros que não o papel e destinados à triagem e comercialização; os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) não Recicláveis, destinados a serviço de coleta; o Custo do Contrato de recolhimento dos RSD; a Quantidade de Lâmpadas Fluorescentes

Descartadas; e o Descarte de Resíduos Classe I: produtos químicos, pilhas, baterias, animais mortos, constituem o conjunto de indicadores avaliados e acompanhados pelo Sistema de Gestão Ambiental da UNISINOS, para avaliar o desempenho ambiental e para o desenvolvimento de projetos visando à melhoria contínua, prevista para as futuras re-certificações pela ISO 14.000.

Soares (2004) ao analisar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos de Fortaleza (Ceará) quando trabalhou com indicadores de saúde, utilizou como indicador o percentual de incidência de doenças infecciosas e parasitárias em relação à ocorrência de outras doenças, obtendo o valor de 5,3%. Quando trabalhou com o indicador de saneamento, utilizou a porcentagem de população urbana abastecido com água (87,2%) e população urbana atendida com esgoto (43,5%). Ao abordar o indicador econômico, utilizou a densidade populacional (6.844,54 hab/km² e PIB (R$4.159,00/hab/ano). Outros indicadores foram utilizados, como: indicadores sociais, com existência de catadores na disposição final (0); indicadores ambientais, com percentagem de domicílios atendidos com serviço de coleta e percentagem de resíduos sólidos domésticos coletados sanitariamente dispostos (98% dos domicílios e 100 dos resíduos); de gestão e gerenciamento dos serviços, com produção média de resíduos por habitante e idade média da frota (1,23 kg/hab/dia e 2 anos); e de qualidade e eficiência dos serviços, taxa ou tarifa cobrado por cliente atendido (0); de modo a procurar estabelecer uma inter-relação das condições de qualidade desses serviços e das condições sociais e ambientais do município. Concluindo entre outros itens importante de serem providenciados: a elaboração de um plano de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos e a utilização de indicadores que permitam avaliar a qualidade e os aspectos essenciais ou críticos no acompanhamento e controle do desempenhos da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

Polaz e Teixeira (2009) para propor indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos, no município de São Carlos, se utiliza de pesquisa bibliográfica e de uma sistemática de reuniões com os técnicos do órgão de limpeza da cidade, para concluir e testar doze indicadores, apresentados nos quadros 3.3a e 3.3b:

Princípios Adotados	Indicadores de Sustentabilidade	Relação do Indicador com a Sustentabilidade
Garantia de condições adequadas de trabalho.	1-Percentual de homens.dia efetivamente trabalhados.	Quando o ambiente de trabalho não oferece riscos aos trabalhadores, é prazeroso e estimulador, a assiduidade tende a ser maior.
	2-Existência de situações de risco.	Os trabalhadores do sistema de RSU devem trabalhar em um ambiente seguro, salubre e motivador.
Geração de trabalho e renda.	3-Percentual das pessoas que atuam a cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal.	Entre as alternativas tecnológicas para gestão dos RSU, deve-se optar por aquelas intensivas em mão de obra, sendo dada prioridade às pessoas que já desenvolvem atividades relacionadas com os RSU.
Gestão solidária.	4-Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU.	A gestão dos RSU, especialmente os processos decisórios, deve ser realizada com ampla participação dos diversos agentes e setores da sociedade.
	5-Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil.	A gestão solidária pode se dar em 2 níveis: diretamente com o público usuário do sistema de gestão dos RSU ou através de convênios/parcerias entre diferentes esferas do poder Público e sociedade civil.
Democratização da informação.	6-Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população.	As informações relativas à gestão dos RSU devem ser sistematizadas e divulgadas à população.
Universalização dos serviços.	7-Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos	Todas as pessoas devem ser adequadamente atendidas pelo serviço de gestão dos RSU, de forma a garantir as condições de saúde pública.
Eficiência econômica da gestão dos RSU.	8-Eficiência econômica dos serviços de limpeza pública (kg de resíduos coletados e tratados/R$1.000,00).	Garantidas as condições de saúde pública e ambiental, bem como a geração de trabalho e renda, deve-se procurar oferecer os serviços de limpeza pública com o menor gasto possível.
Internalização pelos geradores dos custos e benefícios da gestão dos RSU.	9-Percentual autofinanciado dos custos de coleta, tratamento e disposição final.	Os custos da gestão dos RSU devem ser assumidos pelos geradores, públicos ou privados.
Recuperação da degradação devido à gestão incorreta dos RSU.	10-Percentual das áreas degradas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas.	Devem-se recuperar os impactos/passivo ambiental decorrentes da má gestão dos resíduos realizadas no passado.

Quadro 3.3a - Princípios, indicadores e sua relação com a sustentabilidade na gestão dos RSU.
Fonte: Polaz e Teixeira (2009).

Princípios Adotados	Indicadores de Sustentabilidade	Relação do Indicador com a Sustentabilidade
Previsão dos impactos sócio-ambientais.	11- Implementação das medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU e obtenção de licenças ambientais.	Além do equacionamento do passivo ambiental, deve-se cuidar para que as medidas mitigadoras propostas nos respectivos estudos ambientais sejam efetivamente implementadas.
Preservação dos recursos naturais.	12-Percentual em peso dos resíduos coletados pelo poder Público que não são encaminhados para a disposição final.	Os RSU consistem em matéria-prima para diversas atividades. Deve-se procurar mantê-los no ciclo, de acordo com a hierarquia da gestão dos RSU, o maior tempo possível.

Quadro 3.3b - Princípios, indicadores e sua relação com a sustentabilidade na gestão dos RSU.
Fonte: Polaz e Teixeira (2009).

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Resumo da aplicação e da avaliação de tendência dos indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU em São Carlos.

IND.	APLICAÇÃO	TENDÊNCIA*
1	23,67% faltas/mês, em média, para os trabalhadores da coleta domiciliar de resíduos.	D
2	Não foram observadas situações de risco para os trabalhadores da coleta regular de RSD.	F
3	12,3% referente ao número de catadores associados às 3 cooperativas de coleta seletiva, apoiadas pela prefeitura municipal.	D
4	CT Resíduos – COMDEMA São Carlos; exposições e audiências públicas, telefone para reclamações/sugestões sobre o Programa Municipal de Coleta Seletiva.	F
5	Grande diversidade de parcerias estabelecidas, tanto internas quanto externas.	F
6	Existem algumas informações sistematizadas; porém não estão disponíveis para a população.	D
7	100%	F
8	R$1.000,00 equivalem cerca de 10 toneladas de resíduos coletados e tratados; essa razão, em termos de eficiência econômica, foi considerada baixa.	D
9	0%	MD
10	Nenhuma das áreas degradadas pela gestão de resíduos foi plenamente recuperada.	D
11	Algumas medidas mitigadoras foram implantadas e outras estão em andamento; o aterro está devidamente licenciado. Entretanto, existem notificações do órgão de controle ambiental quanto a não conformidades.	D
12	4,72% (dados imprecisos e desatualizados).	MD

Nota: IND. = Indicadores, *F = Favorável, *D = Desfavorável, *MD = Muito Desfavorável
Fonte: Polaz e Teixeira (2009).

Polaz e Teixeira (2009) relatam que a *"[...] principal dificuldade quanto à utilização do conjunto de indicadores foi à etapa de levantamento dos dados; fatores como a*

inexistência e a imprecisão das informações, a pulverização dos dados dentro das várias secretarias municipais, assim como a falta de documentação e sistematização por parte do Poder Público, prejudicaram o cálculo dos indicadores. Além disso, garantir a confiabilidade da informação trazida pelos indicadores é um processo delicado, dependente da existência de dados organizados, de gestões políticas transparentes e da prestatividade dos administradores públicos na fase de coleta dessas informações."

Para avaliar a tendência, relativa ao indicador, deveria existir um valor de referência para permitir a comparação do valor encontrado, mas que *"[...] apesar disso, os resultados obtidos podem fornecer subsídios técnicos para a formulação de políticas públicas voltadas ao controle e redução dos resíduos municipais em São Carlos." "Para isto, é preciso incentivar os municípios a levantar dados sobre a situação dos resíduos dentro de seus territórios."*

3.6.4.3 Indicadores para Programas de Coleta Seletiva

Bringhenti et al. (2003b) estabeleceu indicadores para o planejamento e avaliação de desempenho de Processo de Coleta Seletiva, elaborou, com base em busca bibliográfica, uma lista com 25 indicadores utilizados em programa existentes no país, sendo esta lista submetida para especialistas da área, como parte do processo de validação deste grupo de indicadores, conhecido como Método Delphi, através de questionários enviados e onde era requisitada a classificação dos indicadores, atribuindo-se notas (1 a 10) a cada indicador, tendo como principais critérios a facilidade de entendimento e aplicação prática para a Coleta Seletiva. Os indicadores selecionados foram treze, classificados como muito importantes pelo grupo de especialistas, mas aplicando critérios como validade, confiabilidade, representatividade, ética, além de oportunidade, simplicidade, facilidade de obtenção e custo compatível, resumiu como resultado final a utilização de sete indicadores, conforme descritos abaixo:

1º - Cobertura do Atendimento do Programa – habitantes;

2º - Quantidade Mensal Coletada Seletivamente – t/mês;

3º - IRMR - Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis - %;

4º - Custo Total da Coleta Seletiva (R$/t);

5º - Relação Receita/Despesa Eficiência da coleta seletiva (t/km/h);

6º - Percentual Mensal de Reclamações/ Não Conformidades - %;

7º - Despesas com Marketing e Educação - R$/hab./ano.

Para a obtenção dos indicadores houve dificuldades na apuração de dados relativos à Custo Total, Percentagem Mensal de Reclamações/Não Conformidades e Despesa com marketing e Educação. O indicador Percentual Mensal de Reclamações/Não conformidades foi o que se apresentou mais crítico, principalmente pela baixa confiabilidade.

A partir da aplicação dos indicadores, nos municípios de São Bernardo do Campo (SP), Porto Alegre (RS), Florianópolis (SC), Santo André (SP) e Vitória (ES), Bringhenti et al. (2005), resumiu os indicadores a seis, sendo:

1º - Cobertura do Atendimento do Programa – habitantes;

2º - IRMR - Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis - %;

3º - Quantidade Mensal Coletada Seletivamente – t/mês;

4º- Custo de Triagem (R$/t);

5º - Quantidade de Itens de Materiais recicláveis Comercializados (un.);

6º - Custo Total do Programa (R$/t).

Avaliando o período de janeiro de 2001 a outubro de 2003, Bringhenti et al. (2005) fez as seguintes observações:

a) para o indicador de Cobertura, o mesmo variou em função da ampliação ou redução do serviço de coleta seletiva oferecido à população, tornando-se mais consistente a sua análise quando feita em conjunto com outros indicadores como o IRMR e a quantidade de materiais recicláveis coletados;

b) o IRMR refletiu, indiretamente, a adesão da população ao programa de coleta seletiva e permitiu avaliar, ao longo do tempo, o seu desempenho quanto à recuperação de materiais recicláveis, permitindo a análise comparativa do desempenho das diversas modalidades de coleta seletiva;

c) a quantidade de material reciclável coletado em relação à cobertura de atendimento demonstrou maior quantidade de material para o sistema porta-a-porta, ao ponto de em Vitória este sistema ter menor cobertura do que o de

Pontos de Entrega Voluntária (PEV), mas teve maior participação na quantidade de material coletado, indicando como fator que determina tal comportamento a maior facilidade para a população, pois não necessita se deslocar, associado à divulgação que a Prefeitura realizou para o projeto.

O Quadro 3.4 apresenta os pontos críticos para a implantação da coleta seletiva.

Principais pontos críticos (dificuldades)para implantação e operação da coleta seletiva nas experiências municipais visitadas	Análise dos pontos críticos dos programas de coleta seletiva de Vitória		
	Ponto Crítico		Observações/Indicador(ES) relacionado(s)
	Identificado	Não identificado	
Os custos de implantação e operação da coleta seletiva, nos moldes adotados pelos municípios, são altos.	X		Custo do programa (R$/T) e o custo da triagem (R$/t)
A escala da coleta seletiva não aumenta na mesma proporção dos investimentos.	X		Cobertura de atendimento (hab.) e IRMR(%)
Falta equipe qualificada para trabalhar, exclusivamente, com a coleta seletiva.		X	Ausência de indicadores apurados
Faltam recursos para se realizar e manter ações de divulgação e motivação da população.	X		IRMR(%)
Falta monitoramento da participação da população que, geralmente, é baixa.		X	IRMR(%)
Falta metodologia de acompanhamento e registro sistemático de informações.		X	Ausência de indicadores apurados
Decaimento gradual das quantidades coletadas pela coleta seletiva.	X		IRMR (%) e quantidade de MR coletados seletivamente (t/mês)
Ausência e/ou variações do mercado de recicláveis.	X		Custo total do programa (R$/t) e quantidade de itens MR comercializados (un.)
Ação dos catadores autônomos que levam o material reciclável antes.	X		IRMR (%) e quantidade de MR coletados seletivamente (t/mês)
Crescimento acelerado do número de catadores autônomos e dificuldade de integração dos mesmos aos programas estabelecidos pelos municípios.	X		IRMR (%) e quantidade de MR coletados seletivamente (t/mês)
Ausência de políticas públicas para coleta seletiva, catadores e mercado de recicláveis.	X		IRMR (%) e quantidade de itens MR comercializados (un.)
Descontinuidades políticas.		X	Quantidade de MR coletados seletivamente (t/mês)

Quadro 3.4 –Principais pontos críticos para a implantação e operação da coleta seletiva em municípios.
Fonte: Bringhenti et al. (2005).

Para Bringhenti et al. (2005) a aplicação dos indicadores mostrou-se adequada e suficiente, possibilitando a identificação de informações importantes que embasaram a avaliação do andamento e dos resultados dos programas, indicando a necessidade de avaliação periódica para identificação dos pontos fortes e críticos, o custo-benefício, a sustentabilidade e os entraves para a continuidade, bem como a correção de rota em tempo.

Günther et al. (2007) com o objetivo de avaliar a sustentabilidade de programas municipais de coleta seletiva e de organizações de catadores na Região Metropolitana de São Paulo realizou a pesquisa "Programas Municipais de Coleta Seletiva como fator de sustentabilidade dos sistemas públicos de Saneamento Ambiental na RMSP – COSELIX-2005", com financiamento da FUNASA. Utilizando-se de indicadores para os quais foram atribuídos valores de 0(-); 0,5(+/-) ou 1(+), conforme o descrito nos próprios indicadores, que foram seis para avaliação dos programas municipais e doze para as organizações de catadores, apresentado no Quadro 3.5.

Indicadores não representam uma mera estatística, mas de uma construção lógico-conceitual que busca expressar uma determinada situação. O conceito de sustentabilidade é complexo e de difícil definição e mensuração, o que torna necessária a montagem de matrizes conceituais e aglutinação em categorias, sobre as quais se trabalhem indicadores.

Objetivo	Indicador	+	+/-	-
Avaliação de programas municipais	Sustentabilidade Financeira	Existência de taxa específica	Cobrança de taxa no IPTU	Não existência de cobrança de taxa de serviço
	Marco Legal	Possui lei e convênio	Só lei ou só convênio	Não tem lei, nem convênio.
	Parcerias do programa de coleta seletiva	Duas ou mais	Menos de duas	Não tem
	Cobertura da coleta	75 a 100%	31 a 74,9%	Menos de 30%
	Índice de recuperação de materiais recicláveis - IRMR	Acima de 11%	5,1 a 10%	Até 5%
	Índice de rejeito	Até 7%	De 7,1 a 20%	Acima de 21%
Avaliação das Organizações dos Catadores	Regularização da organização	Regularizada	- - - - -	Não Regularizada
	Instrumento legal de parceria	Cooperativa c/convênio ou OSCIP c/contrato	Associação com convênio	Não possui
	Rotatividade anual dos membros	Até 25% dos membros	De 25 até 50%	Mais de 50%
	Capacitação dos membros	Incubada	Capacitada	Não incubada/não capacitada
	Renda mensal por membro	Dois salários mínimos	Entre um e dois	Um salário
	Participação dos membros	Alta	Média	Baixa
	Condição da instalação	Própria	Alugada	Cedida
	Equipamentos/ veículos	Próprios	Próprios/cedidos	Cedidos
	Horas trabalhadas dia/membro	Mais de seis	Entre quatro e seis	Até quatro
	Benefícios para os membros	Três ou mais	Menos de três	Nenhum
	EPIs	Usam EPIs	Não usam	Não possuem
	Nº de parcerias das organizações	Duas ou mais	Menos de duas	Não tem

Quadro 3.5 - Indicadores utilizados no COSELIX - 2005
Fonte: Günther et al. (2007).

Segundo Günther et al (2007) a sustentabilidade social dos programas analisados da RMSP é fraca devido à baixa inclusão social, inexpressiva geração de postos de trabalho e baixo número de catadores envolvidos, com alta rotatividade. O alto índice de rejeito e o pouco volume de resíduos desviados dos aterros dificultam a sustentabilidade ambiental. A venda dos recicláveis, única forma de garantir recursos financeiros às organizações, confere baixa sustentabilidade econômica às organizações, que continuam dependentes das municipalidades, sendo que os mesmos não são remunerados pelo serviço prestado. A integração ao sistema de gerenciamento de resíduos sólidos não está efetivada. Positivamente verificou-se que o modelo está disseminado enquanto política pública de saneamento ambiental com inclusão social. Como resultado da análise dos valores encontrados no estudo dos indicadores, recomenda a formação e capacitação de recursos humanos para atuar na gestão integrada e compartilhada municipal de resíduos sólidos, assim como em práticas de empreendedorismo social nas organizações, para torná-las mais profissionalizadas, estruturadas e sustentáveis.

3.7 A GESTÃO DE RESÍDUOS EM SÃO LEOPOLDO

Situada a 40 quilômetros de Porto Alegre, São Leopoldo está interligada aos demais municípios, no eixo Sul/Norte pela BR116 e pela linha férrea metropolitana. Sede de vários órgãos públicos como a Coordenação Regional da Secretaria Estadual da Educação, da receita Federal/Ministério da Fazenda, do IBGE, sendo a sede também da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Com 95% do território urbanizado, possui 205 mil habitantes (Prefeitura Municipal de São Leopoldo, 2009a), resultado das fortes migrações de trabalhadores ocorridas nas décadas de 50 e 70, constituindo-se como uma cidade essencialmente industrial e operária, possuindo uma elite cultural, resultante da presença da UNISINOS.

Nos anos 90, no ápice da implementação do neoliberalismo, atinge em cheio uma São Leopoldo em crescimento, com problemas estruturais graves, mas ainda mantendo um bom nível de emprego e renda. Os níveis de desemprego até então sazonais e conjunturais, se aprofundam e se tornam estruturais, conforme o Documento Preparatório do 1º Congresso de São Leopoldo (PREFEITURA MUNICIPAL (São Leopoldo), 2009a). A diminuição dos postos de trabalho e o nível maior de exigência na contratação excluíram do mercado de trabalho a que estavam inseridos um contingente significativo de trabalhadores, que foram

jogados na economia informal e na dependência de programas sociais e/ou na disputa por um espaço em categorias com níveis de renda inferiores, como o da catação de resíduos.

Neste mesmo documento (PREFEITURA MUNICIPAL (São Leopoldo), 2009a), ao olhar para o futuro, é apresentado como um dos maiores desafios à integração da cidade, tanto física, quanto social e das políticas públicas. Considerando as políticas públicas, o aprofundamento das ações de inclusão social, o investimento em empresas de alta tecnologia, com o intuito de agregar valor aos seus produtos. O documento é um convite à população para a reflexão sobre a "cidade que queremos."

No documento proposto pela Prefeitura Municipal, preparatório para a formação do Fórum Municipal da Agenda 21 e de Combate ao Aquecimento Global (PREFEITURA MUNICIPAL (São Leopoldo), 2008), onde destaca a importância da ação das cidades neste tema, lista 12 Ações no Combate ao Aquecimento Global, entre eles: Fortalecer e ampliar para todos os bairros da cidade o Programa da Coleta Seletiva Compartilhada, que além de beneficiar 120 famílias de catadores, contribui para a diminuição de resíduos destinados ao Aterro Sanitário; além de implantar a Unidade de Compostagem de Resíduos Orgânicos, que evitará a destinação destes resíduos para o Aterro Sanitário, diminuindo assim a emissão de gás metano.

Quanto aos resíduos sólidos, segundo Campani e Nascimento (2007) a área responsável pela gestão dos resíduos sólidos, em São Leopoldo, até 2010, era a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMAM). A taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos perfazia 98,3% do município e a produção diária de RSU de aproximadamente 129 toneladas por dia, resultando em uma média por habitante de 0,604kg/hab.dia. Os serviços são concedidos a uma empresa privada, até 2024, incluindo a varrição, a coleta, o tratamento e a destinação final. Tem um custo anual ao redor de R$ 8.500.000,00 (dados de 2007). Segundo o Secretário Municipal de Meio Ambiente, Darci Zanini, em entrevista ao Jornal Vale dos Sinos, em 06 de agosto de 2008 (RECICLAGEM, 2008), a coleta seletiva custava aos cofres públicos R$15.000,00 mensais.

Do ponto de vista legal, a Lei Municipal nº 3.505, de 12 de setembro de 1989, Código Municipal de Limpeza Urbana, estabelece o regramento quanto ao comportamento do cidadão frente à gestão de resíduos sólidos. Segundo o relatório do estudo de Diagnóstico Situacional (PREFEITURA MUNICIPAL (São Leopoldo), 2006) a lei está desatualizada, necessitando revisão. A Lei Municipal 6.085, de 24 de novembro de 2006 (Prefeitura de São Leopoldo,

2007), vem a dispor sobre a implantação do Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PRÓ-GIRS), onde fixa a responsabilidade para toda a população do município a responsabilidade pela efetividade das ações relativas a resíduos sólidos, resultante da aplicação da legislação federal, estadual, ou mesmo do plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São Leopoldo, como a segregação na fonte dos resíduos, seja pelos cidadãos em suas residências, seja nas empresas e órgãos públicos em geral, lei que se antecipou em 4 anos à Lei Federal 12.305/2010, de igual teor. Tendo seu decreto regulamentador editado em 29 de janeiro de 2007, sob o número 4.937, especificamente para os estabelecimentos públicos e privados.

Em 2006 foi realizado o Diagnóstico Situacional de Gestão dos Resíduos Sólidos do município de São Leopoldo (PREFEITURA MUNICIPAL (São Leopoldo), 2006), que teve como finalidade observar os métodos de gerenciamento, bem como analisar, sob o ponto de vista técnico, a gestão administrativa, econômica e operacional, além da estrutura e recursos disponíveis para implantação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS – no município. No referido diagnóstico foi determinada a composição gravimétrica dos resíduos sólidos, apresentado na Tabela 3 2.

Tabela 3.2 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos – São Leopoldo.

Tipo de Resíduos	**Composição (%)**
Matéria Orgânica	69,94
Plásticos Rígidos	3,05
ISOPOR	0,13
Plásticos Maleáveis	7,99
Tetrapack	1,57
Papel/Papelão	3,97
Vidro	1,50
Metais Ferrosos	2,92
Metais Não-Ferrosos	0,11
Madeira	0,20
Panos, trapos, couros	2,96
Borrachas	1,22
Contaminante Químico	0,18
Pedra, terra, cerâmica	0,06
Outros	4,20

Fonte: Prefeitura Municipal (São Leopoldo) (2006).

O estudo (PREFEITURA MUNICIPAL (São Leopoldo), 2006) aponta ainda a existência de um passivo ambiental na área contígua ao atual aterro sanitário, na Vila Paim, estrada do Socorro, devido a um antigo lixão, que ocupou 8,3 hectares, que iniciou a sua recuperação em 2002. Com a estruturação de uma cooperativa que organizou os 200 catadores que atuavam no lixão, 150 aceitaram participar desta organização, os demais se afastaram da catação no local, a partir da construção de um galpão com esteira para a catação e o lixão teve o início de sua remediação. Desde então todo o resíduo é conduzido à triagem, pela empresa prestadora do serviço de coleta e destinação final para a Cooperesíduos – Cooperativa de Catadores de Resíduos e Prestação de Serviços de São Leopoldo, sendo todo o material reciclável triado e comercializado pela cooperativa e o rejeito destinado ao aterro sanitário, localizado na mesma área. Nesta área, pelo Plano de Gestão, está prevista a existência de uma Unidade de Compostagem, que segundo Zanini, em entrevista ao Jornal VS, de 27 de agosto de 2007, será financiada pelo Governo Federal (SÃO LEOPOLDO... 2007).

Silva (2008) estudando o potencial de redução de emissão de metano a ser obtido, quando da implantação da Unidade de Compostagem, concluiu com o quantitativo de 29.412,63 toneladas equivalentes de emissões de CO_2, o que poderia ser articulado com os municípios vizinhos, para a captação de créditos de carbono, com os respectivos valores a serem recebidos podendo investi-los nos programas do plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A coleta seletiva iniciada em 2005, conforme Campani (2009a) está dentro do Programa Socioambiental da Prefeitura Municipal de São Leopoldo, sendo que hoje atinge toda a cidade e opera de forma diferenciada, com o sistema porta-a-porta. Em alguns bairros a coleta é realizada pelos próprios catadores, que concentram o material num determinado ponto. O caminhão da prefeitura conduz o material até as Unidades de Triagem e em outros bairros onde a coleta é realizada pelos trabalhadores da empresa prestadora do serviço de coleta e destinação final que encaminha os resíduos seletivos às mesmas Unidades.

Martins, Amaral e Leal (2008) estudaram as condições socioeconômicas dos catadores que atuam nas três associações ligadas aos projetos da Prefeitura, encontrou uma população de 84 trabalhadores, sendo a maioria mulheres com idade entre 25 e 50 anos, nascidos em outros municípios, porém hoje cidadãos de São Leopoldo, com escolaridade em nível fundamental, com alguns analfabetos. Com famílias de 4 a 8 pessoas, sobrevivendo com uma renda de R$ 300,00 a R$ 500,00 (valores de 2008).

4 METODOLOGIA

O trabalho, cujo objetivo é o de desenvolver e testar indicadores socioambientais, foi desenvolvido junto a Secretaria de Meio Ambiente de São Leopoldo, que em 2009 era a responsável pela Coleta Seletiva do município. Para a realização do presente estudo a Prefeitura Municipal de São Leopoldo obteve a autorização legislativa, através da Lei Municipal 6.762, de 03 de novembro de 2008, que autorizou o Poder Executivo Municipal celebrar Convênio com a UFRGS e a FAURGS para elaborar Indicadores Socioambientais do Projeto Coleta Seletiva Compartilhada.

Após a descrição de cada indicador e de sua formulação matemática, serão expressos os resultados esperados, pois faz parte da metodologia, entender e justificar o que poderemos obter com os resultados obtidos a partir do mesmo.

4.1 PROPOSTAS DE INDICADORES PARA A COLETA SELETIVA

Seguindo a metodologia proposta por Polaz e Teixeira (2009), os gestores municipais foram consultados sobre os quesitos importantes para a avaliação do Programa de Coleta Seletiva.

Iniciou-se, ao mesmo tempo, a avaliação dos dados disponíveis na bibliografia, como os trabalhos de Bringhenti et al. (2003a, 2003b), do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (BRASIL, 2007c), do Ministério das Cidades e de Polaz e Teixeira (2009), para a verificação dos indicadores que estavam sendo trabalhados.

Em reunião posterior, com os gestores, aprofundou-se quais os itens a serem monitorados, concluindo-se por aspectos relativos à eficiência financeira do projeto, as condições sociais e de saúde dos catadores envolvidos, do desempenho ambiental, da satisfação do serviço por parte da população e da efetividade gerencial do programa.

Com estas definições foram elaboradas as propostas de indicadores, com as respectivas fórmulas matemáticas (item 4.2), as quais foram avaliadas em reunião do Conselho Municipal de Meio Ambiente, das Associações de Catadores e apresentadas a população em geral, no Seminário Municipal na Câmara de Vereadores Municipal (fotos no Anexo A).

Com os indicadores consolidados, iniciou-se a obtenção de dados junto a Prefeitura, que tinha a obrigação de repassar os dados, e as Unidades de Reciclagem, referentes às massas e valores dos materiais coletados, reciclados, os preços praticados pela empresa terceirizada, na coleta, transporte e aterramento. A Prefeitura realizou uma pesquisa de opinião, junto à população e a pesquisa para a coleta dos dados socioeconômicos da população de catadores (Anexo B), tendo sido repassados os resultados obtidos da aplicação destas, pela equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

4.2 FORMULAÇÃO MATEMÁTICA DOS INDICADORES

Foram desenvolvidos seis indicadores, visando à utilização como ferramentas de apoio para a tomada de decisões no gerenciamento do Projeto de Coleta Seletiva Compartilhada.

4.2.1 Indicador Econômico

Visando verificar a viabilidade econômica do Projeto, através do indicador econômico, serão levantados os custos da coleta seletiva e os valores economizados pela implantação do Projeto.

Os custos são os referentes ao valor pago à empresa prestadora do serviço e ainda ao custo de coleta e destinação ao aterro sanitário dos rejeitos gerados no processo de triagem. Os valores economizados advêm da diminuição do resíduo, que deixou de ser enviado ao aterro sanitário, e aqueles relativos à comercialização dos materiais reciclados. Os materiais reciclados geram renda para os trabalhadores pelos materiais vendidos e esta renda permanece no município, trazendo vantagens econômicas e sociais diretas e indiretas, como por exemplo, a diminuição de gastos em programas sociais para atender esta população.

Formulação Matemática:

Indicador Econômico = IE = [CMCS+CMRUT] - [(EMxVP)+RMUT] (Fórmula 1)

Onde:

CMCS = Custo mensal da coleta seletiva;

CMRUT = custo mensal para a destinação do rejeito das Unidades de Triagem;

EM = Economia mensal gerada pelo não envio para o aterro (quantidade de material destinado às Unidades);

VP = valor pago para coleta, transporte e destinação final para a empresa contratada;

RMUT = Receita mensal das Unidades de Triagem

Esperam-se os resultados de zero a positivos, pois assim teríamos que a coleta seletiva ou se iguala no seu desempenho econômico, ou mesmo possa ser positiva financeiramente para a gestão municipal, isto quando o resultado for positivo, um valor negativo indica que o serviço está deficitário financeiramente.

Para melhor os resultados, com valores progressivamente melhores, seria importante a implantação da coleta seletiva em toda cidade, o que determinará o aumento da quantidade de material coletado e comercializado, como também de programas que visem qualificar o material selecionado, pela qualificação da segregação na fonte, ou pelo beneficiamento dos mesmos.

4.2.2 Indicador Social

O Indicador Social utiliza os dados colhidos, no levantamento socioeconômico junto às associações, realizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Leopoldo, no que diz respeito à formação escolar dos catadores e de seus filhos. Esse indicador mede o desenvolvimento social dos trabalhadores das associações, através de sua escolarização e de seus dependentes. Os valores relativos aos níveis de ensino estão indicados nos quadros 4.1, representando o nível de ensino atingido pelo trabalhador e dependentes maiores de 19 anos. O Quadro 4.2 é referente aos dependentes do trabalhador avaliado e seu desempenho escolar. Não podendo existir nenhum valor igual a 0, pois o indicador final é resultado de uma multiplicação, o que levaria a possibilidade de um resultado final igual a 0.

Nível de ensino:	**Valor:**
Ensino fundamental até 3ª série	1
Ensino fundamental até 5ª série	2
Ensino fundamental até 8ª série	3
Ensino médio incompleto	4
Ensino médio completo	5
Cursando ensino superior ou outros	6

Obs.: Se o trabalhador estiver estudando, o valor recebe +1.

Quadro 4.1 - Valor atribuído pelo nível de escolaridade do trabalhador ou dependente com 19 anos ou mais.

Situação escolar:	**Valor:**
Seriação ideal e concluiu a 5ª série.	6
Seriação ideal, mas ainda não concluiu a 5ª série.	5
Até 2 anos atrasado.	4
Até 3 anos atrasado.	3
Até 4 anos atrasado.	2
5 ou mais anos atrasado, ou fora da escola.	1

Quadro 4.2 – Valor atribuído aos dependentes dos trabalhadores.

Para padronizar o que deve ser considerado como seriação ideal por idade foi elaborado o Quadro 4.3.

Idade:	Série
7	1ª série
8	2ª série
9	3ª série
10	4ª série
12	5ª série
13	6ª série
14	7ª série
15	8ª série
16	1º ano
17	2º ano
18	3º ano

Quadro 4.3 – Seriação indicada como a ideal por idade.

A descontinuidade de idade da 4ª para a 5ª série foi pensada para dar uma margem de repetência aceitável e também permite uma melhora na pontuação daquele indivíduo que venha a chegar até a 5ª série, após ter repetido algum ano, o que é bastante comum.

Após a aplicação de um valor a cada individuo através das tabelas é possível realizar o cálculo do Índice de Escolarização.

Formulação Matemática:

Indicador Social = IS= {(soma dos trabalhadores * respectivos valores) / total de trabalhadores} * {(soma dos dependentes * respectivos valores) / total de dependentes}

(Fórmula 2)

Este indicador chega a um valor máximo de 36, situação ótima, que seria a multiplicação dos dois fatores que podem obter cada um valor máximo igual a 6, ou seja, se todos os catadores estivessem cursando o nível superior e que seus dependentes estivessem na seriação ideal. Como forma de avaliação deste indicador teremos os avanços no valor final calculado, que deverá ser sempre maior que o anterior.

Para garantir resultados melhores o município deverá criar de uma política educacional ativa junto a esta população, o que poderia determinar a criação de metas a serem atingidas.

4.2.3 Indicador Gerencial

Este indicador mostra a geração de resíduos recicláveis per capita nos diferentes setores da cidade. Para alimentação deste indicador foi necessária à pesagem do caminhão contendo o resíduo reciclável de cada dos setores em que a cidade está dividida para a coleta seletiva por vez. O número de habitantes do setor em questão foi fornecido pela Prefeitura, com base nos dados do IBGE. O cálculo do indicador envolve um fator 4,35 que é o número médio de semanas de um mês do ano, de forma que se obtenha a estimativa do total de material que é coletado mensalmente.

Formulação Matemática:

Indicador Gerencial = I G = Quantidade pesada por coleta* número de coletas semanais no setor * 4,35/habitantes do setor avaliado (Fórmula 3)

Este indicador deverá crescer até atingir o mesmo valor que o obtido como fração reciclável no diagnóstico quali-quantitativo dos resíduos gerados na cidade, quando teremos o valor de 100% de rendimento tanto na separação feita pela população, como na coleta.

Quando aplicado aos diferentes setores, permite a comparação do desempenho da coletiva seletiva nas diferentes regiões, bem como mostra quais bairros necessitam de medidas que motivem a participação da população junto ao projeto. Poderá também poderá apontar a ação de catadores informais atuando em determinadas regiões, o que determinará o desenvolvimento de ações visando à incorporação destes ao projeto da Prefeitura.

4.2.4 Indicador de Saúde

Escolhido para expressar o quadro geral de saúde dos trabalhadores das associações de catadores.

O indicador levou em consideração aspectos relativos aos motivos dos afastamentos, atribuindo pesos diferenciados para as faltas ocorridas, sendo peso 3 para as decorrentes da atividade profissional, peso 2 para as vinculadas a drogadição e peso 1 para as demais faltas, dividido pelo número de catadores em análise.

Formulação Matemática:

Indicador de Saúde = IS= (3xfaltas doenças profissionais) + (2xfaltas por drogadição) + (1xdemais faltas por doença) /número total de catadores (Fórmula 4)

Este Indicador deverá ter valores menores a cada ciclo, se forem realizados programas de conscientização nos aspectos relativos à saúde, principalmente quanto à drogadição, mas mais fortemente com relação ao uso de EPIs, além de ações realizadas junto à população em geral, como campanhas de vacinação contra a gripe.

O absenteísmo tem que ser tratado de forma diferenciada, através de programas específicos. Uma ação pode ser relativa às ocorrências típicas da atividade, como acidentes de trabalho por cortes e lesões. Estas deverão ser atingidas por programas que visem à utilização de EPIs e condutas posturais para a sua redução. Já outro programa específico e que pode determinar uma baixa significativa no absentismo é o relativo ao alcoolismo e demais dependências químicas, e por fim também ações como vacinações e cuidados com a saúde em geral também diminuem as faltas. Neste sentido a ação prioritária pelo tipo de atividade deve ser a relativa às doenças profissionais, seguida das vinculadas a drogadição e finalmente as que visem prevenir as doenças em geral.

4.2.5 Indicador Ambiental

Este indicador visa estimar a economia de energia resultante da reciclagem, levando-se em conta a diferença de energia consumida na produção do material a partir da matéria prima bruta e da produção utilizando material reciclado. Para alimentá-lo é necessário obter os quantitativos mensais específicos de cada tipo de material reciclado.

Produto Reciclável	Necessidade energética do processo primário (kcal/kg)	Necessidade energética do processo que utiliza o produto reciclado (kcal/kg)	**Recuperação energética específica (kcal/kg)**
Material ferroso	10300	5100	**5200**
Cobre	6600	1100	**5500**
Alumínio	47000	1400	**45600**
Vidro	3100	1400	**1700**
Papel	3700	1100	**2600**
Polietileno	4500	500	**4000**

Quadro 4.4 - Recuperação específica da fonte primária de energia associada à reciclagem de diversos produtos: Fonte: Ministero Dell'Industria, Comercío ed Artigianato (1974) apud Magagni (1982), apud Mandeli, Lima e Ojima (1991).

Formulação Matemática:

Indicador Ambiental = IA= (quantidade de metais ferrosos * 5200) + (quantidade de cobre * 5500) + (quantidade de alumínio * 45600) + (quantidade de vidro * 1700) + (quantidade de papel * 2600) + (quantidade de polímeros* 4000) (Fórmula 5)

Este indicador poderá crescer: tanto pelo incremento da quantidade de resíduos coletados, quanto pela composição dos materiais coletados. Alguns materiais permitem uma maior recuperação energética, consequentemente para o gestor agir sobre este indicador bastaria atuar sobre a quantidade, mas terá mais êxito se acoplar a isto ações que garantam o não desvio do processo de coleta seletiva, daqueles materiais que representem maior economia energética. Refletindo também no retorno econômico, como o desvio das latinhas de alumínio, que geralmente sofrem a ação de coleta, antes do serviço municipal.

Metas poderão ser propostas a partir da análise dos dados praticados após determinado período, somada as perspectivas de crescimento da coleta seletiva e de aumento específico dos materiais que permitam melhor retorno energético.

4.2.6 Indicador de Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço:

Este indicador fornecerá a visão da população sobre o programa de coleta seletiva, para isso utilizaremos da pesquisa de satisfação realizada pela Prefeitura, as questões específicas que permitissem avaliar itens que pudessem determinar algum provável insucesso no Projeto. Sendo as questões:

a) questão 4: A implantação da coleta seletiva em seu bairro está sendo: (ruim, boa ou muito boa);

b) questão 6: O período de recolhimento dos resíduos em sua residência é: (Ruim, bom ou Muito bom);

c) questão 8: Você acha que a divulgação da Coleta Seletiva no seu bairro foi: (Ruim, Boa ou Muito boa);

d) questão 9: Você se sente suficientemente esclarecido (a) sobre a Coleta Seletiva? (Sim ou Não);

e) questão 12: Você sabe para onde é levado o resíduo sólido recolhido pelo catador? (Sim ou Não).

Especificamente pela análise do questionário aplicado e das possibilidades da avaliação das respostas observadas, já salientaríamos que nas questões 4, 6 e 8 também deveria existir a alternativa RAZOÁVEL, pois apenas as alternativas “Muito Boa, Boa e Ruim”, não permitem uma perfeita transcrição da avaliação dos munícipes. Como o valor

final é relativo, a alteração poderá ser feita sem que cause a inviabilidade de aproveitamento desta primeira pesquisa realizada.

A questão a ser respondida por este indicador é: Qual elemento pode levar em maior grau a colocar em risco o sucesso da coleta seletiva? Sendo que a própria avaliação do serviço é o que mais se destaca, por isto foi dado peso 5 a este item. A avaliação quanto à divulgação da mesma, recebeu um peso 4, pois se ela for deficitária, levará o cidadão a ignorar a sua existência, sendo o segundo maior fator de possibilidade de não êxito. Quanto a avaliação da disponibilidade do serviço e o conhecimento quanto aos procedimentos na segregação, aplicamos o peso 3, por ser de menor importância ainda. Na avaliação do serviço quanto ao local para o qual é destinado o material pode ser importante fator de conscientização, mas de menor importância para o sucesso da mesma, ao qual propomos peso 1. O valor final seria uma regra de três cujo valor máximo seria 10. Na formulação matemática do IQ para as resposta em si serão dados os valores: 4 para muito bom, 3 para bom, 2 para razoável e 1 para ruim, nas perguntas 9 e 12, valor 2 para o sim e 1 para o não.

Formulação Matemática:

Indicador de Qualidade de Informações = IQ= soma dos valores já ponderadas das questões 4, 6, 8, 9 e 12.

Valor da Questão 4=5{(4x%MB)+(3x%B)+(2x%Ra)+(1x%Ruim)}, máximo=20
Valor da Questão 6=3{(4x%MB)+(3x%B)+(2x%Ra)+(1x%Ruim)}, máximo=12
Valor da Questão 8=4{(4x%MB)+(3x%B)+(2x%Ra)+(1x%Ruim)}, máximo=16
Valor da Questão 9=3{(2x%Sim)+(1x%Não),} máximo=6
Valor da Questão12=1{(2x%Sim)+(1x%Não)} , máximo=2
Valor Máximo possível =56

(Fórmula 6)

No Valor Final o IQ é obtido por regra de três, o valor máximo seria 10, atingido quando o somatório dos pontos das questões da pesquisa alcançar 56 pontos.

O gerenciamento deste indicador será dado pela meta de se atingir o valor 10, sendo as ações decorrentes, priorizadas conforme o peso específico de cada uma das questões realizadas e os resultados encontrados para cada uma delas. Assim se a menor nota for para aspectos operacionais, melhorias nesta questão deverão ser desenvolvidas, se for quanto ao

esclarecimento do que e como separar, para esta área deverá ser dada a atenção das ações a serem aplicadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de aplicação dos indicadores, propostos na Metodologia, obtivemos, para o estudo realizado no município de São Leopoldo, os resultados apresentados a seguir.

5.1 INDICADOR ECONÔMICO

Valores encontrados do indicador após a aplicação da fórmula 1 sobre os dados repassados pela Prefeitura são apresentados na tabela 5.1.

Tabela 5.1 - Valores dos Indicadores Econômicos

Mês	**Valor (R$)**
janeiro-09	-11.060,29
fevereiro-09	-14.624,06
março-09	-16.222,18
abril-09	-18.604,97
maio-09	-13.891,62
junho-09	-59.823,52
julho-09	-54.421,18
agosto-09	-54.887,03
setembro-09	-50.067,88

Os valores, apresentados na Tabela 5.1, mostram um aumento do déficit do indicador econômico, o qual é justificado em boa parte pelo investimento que foi necessário para o período, pois o serviço encontrava-se em plena ampliação de área de cobertura. Para garantir que a população ficasse sabendo do início da operação da coleta seletiva, foi necessária a montagem de uma equipe de divulgação, o que em última análise é um ponto positivo para o programa. Contudo outro fator, que resultou negativo, foi à diminuição gradual da receita das associações, devido provavelmente à crise econômica. De janeiro até abril de 2009 houve uma queda de R$ 6.974,38 no total de receita das associações.

O aumento do déficit do indicador econômico é justificado pela alteração do método de coleta seletiva, que passou a ser realizada com auxílio de caminhões terceirizados ao invés

da coleta porta a porta. Esta mudança que ocorreu na metade do ano de 2009 elevou a capacidade de coleta de resíduos do programa, mas é claro, também aumentou em muito os custos do mesmo, pois todo o custo da equipe de coleta passou a ser arcado pela Prefeitura Municipal. Esta alteração foi efetivada pela dificuldade de manutenção do Programa na estrutura anterior, onde só os catadores realizarem a coleta dos resíduos. O Programa necessitava ser expandido para toda a cidade e além da organização dos catadores não conseguirem assimilar a demanda, também o nível de organização requerido passou a demandar uma disponibilidade em dias feriados, o que inviabilizou a execução totalmente nos moldes anteriores. Um fator positivo socialmente é a incorporação dos custos previdenciários de forma mais clara, pelo tipo de relação empregatícia entre os operadores da coleta seletiva e a empresa contratada, que não existia no caso da coleta realizada pelos catadores.

5.2 INDICADOR SOCIAL

Com os dados obtidos através da pesquisa socioeconômica realizada junto à população de catadores, que trabalham nas Associações conveniadas com a Prefeitura Municipal, aplicando os valores proposta na metodologia e a fórmula 2, chegamos aos valores indicados na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 - Valores dos Indicadores Sociais

	set/08	jul/09
Associação Uniciclar	13,18	10,02
Associação Vitória	9,81	9,78
Associação Conquista	7,02	9,90
Média	10,00	9,90

Com a ferramenta explicada no item 4.2.2, aplicada aos trabalhadores de três associações com dados de 2008, obteve-se um Índice de Escolarização igual a 10, e de 9,9 no ano seguinte, 2009, sendo que o máximo que pode ser alcançado é 36. Já era esperado um valor baixo para este índice tendo em vista as condições precárias de vida da população avaliada. Não aconteceu no período qualquer avanço importante em termos de programas de escolarização dos trabalhadores, por isso não eram esperadas mudanças significativas neste

indicador. Acredita-se que as alterações nos valores do indicador, para valores inferiores, são decorrentes da grande rotatividade dos trabalhadores das associações.

5.3 INDICADOR GERENCIAL

As médias gerais do município para os meses de dezembro de 2009 e janeiro e fevereiro de 2010 foram obtidas junto ao serviço de coleta da Prefeitura, que os repassou sob a forma de quantitativos coletados por coleta e por setor, estando expressos os quantitativos gerais na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Quantitativos de Materiais Coletados Seletivamente

Mês	População	Total Coletado (kg/mês)	Média (kg/hab./mês)
Dez/2009	213.146	86.935	0,41
Jan/2010	213.146	64.902	0,30
Fev/2010	213.146	55.410	0,26

Os valores demonstram claramente a tendência de período de férias no município, o que ocasiona diminuição significativa na coleta de resíduos recicláveis. Estes valores representam aproximadamente 10% do valor máximo de reciclável previsto. Conforme o estudo realizado pela prefeitura o porcentual para estes materiais é de 20%, conforme a tabela 3.2, onde deve ser somada a fração dos materiais recicláveis, tais como os vários tipos de materiais poliméricos, o papel/papelão, os metais, os vidros e demais embalagens como o tetrapack.

5.4 INDICADOR DE SAÚDE

Para este Indicador a Prefeitura Municipal não apresentou nenhum dado específico, principalmente devido à dificuldade de obtenção destas informações que obrigatoriamente seriam advindas das próprias Associações de Catadores. Informações quanto à existência ou não de drogadição, não foram obtidas, tendo em vista a falta de compreensão sobre a utilização que os dados, na construção de políticas públicas específicas para esta mesma

população, podendo estas transformar-se em benefício. A manutenção de um indicador na área da saúde se faz muito importante, pois pode gerar programas concretos, de atendimento diferenciado para a população de catadores, a exemplo de uma campanha de vacinação contra a gripe. Aplicada diretamente nas Unidades de Triagem, trariam benefícios como a continuidade dos serviços de triagem, redução do tempo gasto no deslocamento até o posto de saúde sem que muitas vezes se tenha a certeza da disponibilidade da vacina naquele período. Além de outros, como palestras sobre drogadição, sobre hábitos de higiene, sobre o tabagismo, dirigidos a esta população, aplicados em seus locais de trabalho. Estas políticas públicas podem ser essenciais para a manutenção e êxito de um Programa de Coleta Seletiva.

5.5 INDICADOR AMBIENTAL

A aplicação da fórmula 5 proposta para a obtenção do Indicador Ambiental (item 4.2.5), aos dados obtidos das Associações, resultou na obtenção dos valores que constam na tabela 5.4.

Tabela 5.4 - Quantidade de Energia Economizada (kcal)

Mês	Ass. Carroceiros	Conquista	Vitória	Uniciclar	Total
jan/09	32.344.200	110.253.000	38.050.000	48.049.000	228.696.200
fev/09	26.337.600	115.113.800	44.132.000	42.047.100	227.630.500
mar/09	5.341.736	107.597.900	45.130.800	35.270.800	193.341.236
abr/09	18.456.400	85.447.000	41.268.400	145.211.704	290.383.504
mai/09	16.702.800	113.480.350	79.655.200	209.878.284	419.716.634
jun/09	29.297.200	105.695.300	18.250.500	58.202.900	211.445.900
jul/09	30.304.400	131.813.800	58.331.200	56.239.000	276.688.400
ago/09	20.466.600	126.301.400	33.276.400	40.221.880	220.266.280
set/09	26.018.600	137.954.500	80.569.000	74.459.400	319.001.500
Total					2.387.170.154

Obs.: Os nomes no cabeçalho da tabela são os das Associações de Catadores de Materiais Recicláveis.

No ano de 2009, no período de janeiro até setembro foi obtida uma economia mensal média de 265.241.128 kcal, ou 398.475,4 kWh. Assumindo-se que o petróleo tem poder calorífico igual a 10.200 kcal/kg, pode-se estimar que foi poupada energia equivalente a 26 toneladas de petróleo por mês.

5.6 INDICADOR DE QUALIDADE DA INFORMAÇÃO SOBRE A PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

Os dados resultantes da pesquisa aplicada à população de São Leopoldo foram aplicados à fórmula 6 – índice de Qualidade de Informações (IQ), cujos valores e a média ponderada final, estão apresentados na tabela 5.5.

Tabela 5.5 – Indicadores Obtidos quanto a Qualidade da Prestação de Serviços

	Questão 4	Questão 6	Questão 8	Questão 9	Questão 12	Total
Valor Máximo Possível	20	12	16	6	2	56
Valor Obtido	16,55	9,27	12,60	5,72	1,44	45,59
Valor Ponderado Final						8,14

Considerando que o programa de coleta seletiva ainda não atingia toda a cidade de São Leopoldo, o resultado de 8,14, pode ser considerado muito bom. Contudo é recomendado que se faça novas avaliações para obter uma série histórica de dados para sua avaliação evolutiva.

6 CONCLUSÕES

Depois de nove meses de acompanhamento de cinco, dos seis indicadores socioambientais propostos, pode-se afirmar que eles têm desempenhado um importante papel na avaliação do programa por parte de seus gestores. De forma sucinta eles permitem o conhecimento mais preciso da situação do Programa de Coleta Seletiva do município de São Leopoldo, o que com certeza leva a uma melhor gerência por parte dos diretores.

Quanto aos valores atingidos pelos indicadores, o caso do indicador econômico preocupa, não tanto pelos valores brutos, mas principalmente pela tendência negativa que apresenta. Buscando a origem dos resultados negativos encontramos a queda na receita das associações. Essa queda na redeita financeira por sua vez tem duas explicações: primeiro, a queda nos valores pagos pelos materiais recicláveis, observada desde o final do ano de 2008 e segundo, a queda na quantidade de material vendido pelas associações que caiu de 77 para 55 toneladas no período de dezembro de 2008 até abril de 2009. Gerencialmente esta informação leva a que a Prefeitura, por conseguinte os municípios tenham que aprofundar esta discussão e gerar políticas públicas que viabilizem uma maior ação na cadeia produtiva, de tal forma a proteger mais os catadores de crises econômicas eventuais. Estas crises podem colocar toda a estrutura do programa em perigo, principalmente se pensarmos na necessidade de uma maior fixação da população atingida pelo Programa.

Uma das medidas tomadas para a contenção destes problemas é a mudança de sistema de coleta, ou seja, sua mecanização. Espera-se que dessa forma aumente a quantidade de resíduo seletivo coletado, diminuindo a carga de trabalho dos catadores, que até agora além da triagem, ainda faziam a coleta, o que demandava muito tempo, determinando um rendimento em termos de material total triado muito menor.

Os valores relativos ao Indicador Social corroboram esta preocupação, pois em apenas dois levantamentos, encontrou-se uma diminuição no fator educacional, indicando rotatividade e principalmente a falta de uma política educacional diferenciada para esta população. Sendo uma população trabalhadora, se não tiver acesso a oportunidades, como os cursos especiais de ensino para jovens e adultos, nunca poderão ter acesso à formação formal no sistema educacional oficial, perpetuando uma situação de fragilidade social. O devido acompanhamento da geração de descendentes se faz necessária para evitar a evasão escolar, se a perspectiva for de realmente uma qualificação para as gerações futuras.

Com relação aos dados gerenciais, para a composição do Indicador Gerencial, a lógica proposta, quanto à efetividade da coleta seletiva por bairro, teve que ser avaliada por setor, pois ficou mais fácil para a prefeitura obter os dados, tendo em vista que alguns bairros acabaram tendo seus dados aglutinados. Os dados obtidos em si não demonstraram efetividade quanto à capacidade de gerar informações para intervir-se com alguma medida de correção, principalmente pelo pequeno tempo de implantação da coleta seletiva na maior parte da cidade, resultando em valores muito variáveis ao longo do período de três meses, ou seja, mais dados e maior tempo de observação são necessários.

Os índices operacionais permitiram acompanhar perfeitamente a ampliação da prestação do serviço e as variações no rendimento atingido. O Indicador Operacional pode ser melhorado, com a combinação de mais dados, como a distância total percorrida para a obtenção do material, o que poderá gerar melhorias, inclusive nos roteiros dos caminhões de coleta, ou numa combinação o mais otimizado possível entre o sistema de coleta porta-a-porta com serviços terceirizados, com serviços realizados pelos catadores, somando ainda PEVs em áreas públicas. Destaca-se o fato da diminuição da produção característica do período de férias, o que deverá ser comprovado com a quantidade da análise dos dados.

Em termos ambientais os dados encontrados somam-se a todos os demais relativos a esta temática, apenas corroborando a sua importância e dando uma sustentação em termos de valores, que fortalecem a justificativa na manutenção do Programa de Coleta Seletiva, com a procura constante de melhoria do mesmo, pois diretamente estará dando mais retorno ao ambiente.

Quanto aos níveis de informações da população e grau de satisfação quanto à prestação do serviço, notadamente está bastante elevado. O serviço está em fase de expansão da área de abrangência do projeto, sendo a sua constante divulgação algo muito importante, devendo a pesquisa de opinião ser realizada em períodos mais curtos, para permitir corrigir qualquer evidência de dificuldade de informação na população, principalmente devido à alteração da rotina. Na sistemática anterior, de coleta porta a porta, o próprio catador, quando da coleta, aproveitava para a divulgação do programa, sendo que com a alteração da rotina para a coleta terceirizada, esta atividade de divulgação e informação ficará prejudicada, tendo que ser compensada.

Quanto à discussão e geração de indicadores para resíduos sólidos no Brasil, é interessante notar, que nas pesquisas desenvolvidas mais recentemente em todo o país

(BENSEN, 2006; BRINGHENTI, 2003a, 2003b 2009; POLAZ; TEIXEIRA, 2009) não trabalham o SNIS e nem a PNSB como elementos geradores de dados, pois que ambas apresentam dados genéricos e não dirigidos aos gestores municipais, apesar de que até possam trabalhar alguns indicadores em comum.

A própria formulação dos Indicadores, como no trabalho de Bringhenti et al. (2009) o Indicador de Cobertura, a conclusão é de que tem que ser analisado em conjunto com outros indicadores, portanto não é um indicador, mas um dado a seu usado em conjunto com outros para daí então obter um indicador.

7 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Aprofundar o conceito de Indicador, como uma ferramenta de gestão, com o desenvolvimento destes, aplicados à área de resíduos sólidos, de tal forma que permita aos gestores municipais acompanhar o desempenho de suas atividades, propor metas e poder assegurar à população o acesso às informações, que sejam perfeitamente entendidas e acompanhadas por ela também.

A partir da realidade dos municípios elaborar Indicadores que permitam aos Estados gerenciarem programas, com a abrangência de uma lógica de gestão regional. Dessa forma os Estados cumprirão a sua função constitucional de apoio programático à área ambiental, com programas de gerenciamento de resíduos com a visão macro, envolvendo regiões urbanas e o Estado como um todo.

Mesma lógica se aplica na esfera federal, pois já possui um Sistema Nacional de Informações em Saneamento, em fase de reestruturação para atender a nova legislação, mas que também deve ser entendido e organizado dentro de um único banco de dados. Este banco de dados deve emergir do Município, se integrar nos Estados, gerando avaliações regionais e que na federação gere uma visão relativa às potencialidades e necessidades nacionais.

Para tal o setor acadêmico deverá cada vez mais estar atuando junto às comunidades, tanto na elaboração de proposta, como no trabalho de interpretar o acúmulo existente dentro de uma linguagem de fácil acesso.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. de; HONORATO, L. Z.; SILVA, S. R. da. A Importância do manejo adequado dos resíduos sólidos: percepção de moradoras de Anchieta/ES. In: SIMPÓSIO ÍTALO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 10., Maceió, Alagoas. Anais... Maceió: ABES, 2010.. Trabalho VII027, p. 1-7.

APOLO, G. Indicadores de gestión. In: CONGRESO NACIONAL DE AIDIS URUGUAY, 5., Montevideo, 2005. p. 1-7.

ATTADIA, L. C. do; MARTINS, R. A. Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua. *Revista Produção,* São Paulo, v. 13, n. 2, p. 33-41. 2003.

AVEDOY, V. G. (Coord.). *Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos*. México, DF: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006. 112 p.

BARCELLOS, C. et al. *Desenvolvimento de indicadores para um sistema de gerenciamento de informações sobre saneamento, água e agravos à saúde relacionados*. 48 p. Projeto. Disponível em: <http://www.tratabrasil.com.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/util/pdf/Agua.pdf>. Acesso em: 12 ago 2010.

BARDEN, J. E. *Indicador social para o Rio Grande do Sul*: uma análise a partir da Abordagem das Capacitações. 2009. Tese (Doutorado Ciências Econômicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. 211 p.

BESEN, G. R. *Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na região metropolitana de São Paulo*: desafios e perspectivas. 2006. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. 195 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento*: 2007. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2007c. Disponível em: http://www.cidades.gov.br. Acessa em: 10 nov. 2010.

_____. Lei 11.445/2007. *Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007a. Seção 1, p. 3.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Uso e construção de indicadores no plano plurianual.* Brasília, DF: Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, 2007b. Apostila do módulo IV do curso Plano Plurianual. 12 p.

_____. Ministério das Cidades. Ministério do Meio Ambiente. *Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem.* Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2008b. 53 p.

_____. Ministério das Cidades. *Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB – Pacto pelo Saneamento Básico – Mais Saúde, Qualidade de Vida e Cidadania.* Resolução Recomendada nº 62. Brasília, DF: Conselho Nacional das Cidades, 2008a. 31 p.

_____. *Decreto 6.944, de 21 de agosto de 2009. I*nstitui o Programa Nacional de Gestão

Pública e Desburocratização – Gespública. Brasília: DOU, 2009f.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Gasto público em saneamento básico*: Governo Federal e Fundos Financiadores: relatório de aplicações de 2008. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009a. 88 p.

_____. Presidência da República. *Observatório da equidade*: indicadores de equidade do Sistema Tributário Nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 2009b. 68 p.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Melhoria da gestão pública por meio da definição de um guia referencial para medição do desempenho da gestão, e controle para o gerenciamento dos indicadores de eficiência, eficácia e de resultados do Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização.* Produto 1: Mapeamento bibliográfico e do estado da arte sobre indicadores de gestão. Brasília, DF: MPOG, 2009c. 316 p.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Melhoria da gestão pública por meio da definição de um guia referencial para medição do desempenho da gestão, e controle para o gerenciamento dos indicadores de eficiência, eficácia e de resultados do Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização.* Produto 4: Guia referencial para medição de desempenho e manual para construção de indicadores. Brasília, DF: MPOG, 2009d. 112 p.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização – GesPública:* documento de referência. Brasília, DF: MPOG, 2009e.

_____. *Lei 12.305/2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 147, 3 ago. 2010d. Seção 1, p. 3.

_____. Ministério das Cidades. *7º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2008*. Brasília, DF: SNIS, 2010a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 2 fev. 2011.

_____. Ministério das Cidades. *14º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2008.* Brasília, DF: SNIS, 2010b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 2 fev. 2011.

_____. Ministério da Saúde. Grupo Hospitalar Conceição. *Sistema de Informações em Saúde do Serviço de Saúde Comunitária*: indicadores de saúde. Porto Alegre: GHC, 2010d. 49 p.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Indicadores de Programas*: guia metodológico. Brasília, DF: MPOG, 2010c. 128 p.

_____. Ministério das Cidades. *Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS*. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2010e. Disponível em: http://www.pmss.gov.br. Acesso em: 2 fev. 2011.

BRIDI, E. *Resíduos sólidos urbanos*: uma proposta para otimização dos serviços de coleta e da disposição final. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. 185 p.

BRINGHENTI, J. et al. Estabelecimento de indicadores nos processos de coleta seletiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22., 2003, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: ABES, 2003b. Trabalho III-044, p. 1-7.

_____. Planejamento de programas de Coleta seletiva por postos de entrega voluntária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22., 2003, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: ABES, 2003a. Trabalho III-040, p. 1-8.

_____. A aplicação de indicadores no planejamento e gestão e programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Joinvile. *Anais...* Joinvile: ABES, 2005. Trabalho III-041, p. 1-16.

_____. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos da participação social. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE AIDIS, 3., 2009, Buenos Aires. Buenos Aires, 2009. Trabalho VI-Bringhenti-Brasil-1, p. 1-5.

BÜTTENBENDER, S. E.; MILLER, P. R. M. Avaliação da compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos provenientes da coleta seletiva realizada no município de Angelina/SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Joinvile. *Anais...* Joinvile: ABES, 2005. Trabalho III04, p. 1-17.

CALDEIRA, M. M.; REZENDE, S. ; HELLER, L. Estudo dos determinantes da coleta de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 14, n. 3, p. 391-400, jul./set. 2009.

CAMPANI, D. B. (Org.). *Taller regional para la evaluación de resultados preliminares de los proyectos sobre gestión integrada de resíduos sólidos*. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2007b. 165 p.

_____. *Más allá de la gestión integrada de residuos sólidos*. In: CAMPANI, D. B. (Org.). *Taller regional para la evaluación de resultados preliminares de los proyectos sobre gestión integrada de resíduos sólidos*. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2007a. 165 p.

CAMPANI, D. B. et al. Programa Nacional Lixo & Cidadania. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE RESIDUOS, 1., 2005, Mérida. México, DF: AIDIS/DIRSA; 2005.

_____. Desenvolvimento de indicadores sócio-ambientais para o programa de coleta seletiva do município de São Leopoldo. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 2., 2009, Porto Alegre. *Anais*. Porto Alegre: Instituto Venturi, 2009a. p. 1-8.

_____. *Gestão ambiental de resíduos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.* In: De Conto, S. M. (Org.). *Gestão de resíduos em universidades*. Caxias do Sul: EDUCS, 2010. 319 p.

CAMPANI, D. B.; MELLO, R. Da limpeza pública à gestão ambiental de resíduos sólidos. In: PONT, R. A. (Coord.). Porto Alegre, uma cidade que conquista: a terceira gestão do PT no Governo Municipal. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2000. 238 p.

CAMPANI, D. B.; NASCIMENTO, L. H. Ciudad: São Leopoldo. In: CAMPANI, D. B. (Org.). *Taller regional para la evaluación de resultados preliminares de los proyectos sobre*

gestión integrada de resíduos sólidos. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2007. 165 p.

CAMPANI, D. B.; SCHEIDEMANDEL NETO, B. *Remuneração da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos*. In: BRASIL. Ministério das Cidades. *Lei Nacional de Saneamento Básico*: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009. Livro 3, 711 p.

CAMPOS, L. M.; MELO D. A. Indicadores de desempenho dos sistemas de gestão ambiental: uma pesquisa *Teórica, Produção*, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008.

CATAPRETA, C. A. A.; HELLER, L. Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte (MG), Brasil. *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan Am/ Public Health*, v. 5, n. 2, p. 88-96, 1999.

CEMPRE & SEBRAE/RJ. *Guia da Cooperativa de Catadores*. São Paulo: CEMPRE, 2002. 32 p.

COSTA, B. S. et al. Plano de gestão de resíduos sólidos de Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22., 2003, Joinvile. *Anais*. Joinvile: ABES, 2003. Trabalho III-137, p. 1-14.

COSTA, E. R. H. da et al. A participação social em programas de coleta seletiva por postos de entrega. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., Campo Grande. *Anais.* Campo Grande: ABES, 2005b. Trabalho III-043, p. 1-7.

COSTA, S. S. et al. A. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 10, n. 2, p. 118-127, abr./jun. 2005a.

CUSSIOL, N. A. de M.; LANGE, L. C.; LINARDI, V. R. Resíduos sólidos urbanos x risco biológico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24. 2007, Belo Horizonte. *Anais.* Belo Horizonte: ABES, 2007. Trabalho III-075, p. 1-6.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). *Lixo municipal*: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 369 p.

DEUS, A. B. S. de; LUCA, S. J. de; CLARKE, R. T. Índice de Impacto dos Resíduos Sólidos Urbanos na Saúde Pública (IIRSP): metodologia e aplicação. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 9, n. 4, p. 329-334, out/dez. 2004.

DESACHY, C. Les déchets: *sensibilisation à une gestion écologique*. 2. ed. Paris: AGHTM, 2001. 70 p.

EIGENHEER, E. Lixo doméstico: coleta seletiva e educação. In: HAUSEN, E. C. et al. (Org.). *Seminário Teuto-Brasileiro:* o lixo como instrumento de resgate social. Porto Alegre: Associação dos ex-Bolsistas da Alemanha, 1989. 175 p.

ESCORSIM, S.; KOVALESKI, J. L.; REIS, D. R. dos. Evolução conceitual da administração da produção. *Revista Capital Científico*, Guarapuava, v. 3, n. 1, p. 65-76, jan./dez. 2005.

FERNANDES, F. C. F. A pesquisa em gestão da produção: evolução e tendências. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1999, local. *Anais...* local: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 1999. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_AO101.PDF>. Acesso em: 23 maio 2010.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. *Cadernos de Saúde Pública,* Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 689-696, maio-jun. 2001.

FERREIRA, M. P. et al. Gestão por indicadores de desempenho: resultados na incubadora empresarial tecnológica. *Produção*, v. 18, n. 2, p. 302-318, 2008.

FRITSCH, I. E. *Resíduos sólidos e seus aspectos jurídicos, legais e jurisprudenciais*. Porto Alegre: Secretaria Municipal da Cultura, 2000. 143 p.

GOMES, L. P. A Gestão de resíduos na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) atendendo aos requisitos da ISO14001/2004. In: DE CONTO, S. M. (Org.). *Gestão de resíduos em universidades*. Caxias do Sul: EDUCS, 2010. 319 p.

GONÇALVES, P. A *reciclagem integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos*. Rio de Janeiro: FASE, 2003. 182 p.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. *Coleta seletiva: reciclando materiais, reciclando valores.* São Paulo: Instituto Polis, 1998. 103 p.

GÜNTHER, W. M. R.; GRIMBERG, E. *Directrices para la gestion integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en America y el Caribe*. São Paulo: AIDIS/IDRC, 2006. 118 p.

GÜNTHER, W. M. R. et al. Construção de indicadores de sustentabilidade para programas municipais de coleta seletiva e organizações de catadores: desafios conceituais e metodológicos. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24., 2007, Belo horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: ABES, 2007. Trabalho III-053, p. 1-8.

HAUSEN, E. C. et al. (Org.). *Seminário Teuto-Brasileiro*: o lixo como instrumento de resgate social. Porto Alegre: Associação dos ex-Bolsistas da Alemanha, 1989. 175 p.

HELLER, L.; COUTINHO, M. L.; MINGOTI, S. A diferentes modelos de gestão de serviços de saneamento produzem os mesmos resultados? um estudo comparativo em Minas Gerais com base em indicadores. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 2, n. 4, p. 325-336, out./dez. 2006.

HIWATASHI, E. *O estudo de cadeias no processo de reciclagem dos resíduos domiciliares inorgânicos de Porto Alegre*. 1998. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998. 139 f.

HOLLIS, M. D. New horizons in sanitary engineering research. *American Journal of Public Health*, p. 53-57, Jan. 1955.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2008*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b. 222 p.

_____. Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a.

JANNUZZI, P. de M. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 51-72, jan./fev. 2002.

SÃO LEOPOLDO apresentará coleta seletiva na Itália. Jornal VS, São Leopoldo, 27 ago. 2007. p. 11.

RECICLAGEM chega a 25% em São Leopoldo. Jornal VS, São Leopoldo, 6 ago. 2008. p. 11.

LANTZ, P. M.; PRITCHARD, A. Socioeconomic indicators that matter for population health. preventing chronic disease. *Public Health Research, Practice and Policy*, v. 7, n. 4, 2010. Disponível em: http://www.cdc.gov/pcd/issues/2010/jul/09_02-46.htm. Acesso em: 12 dez. 2010. p. 1-7.

LIMA, L. M. *Tratamento de Lixo*. São Paulo, Hemus, 1991. 240 p.

LIMA, R. M. S. R.; SILVA, S. M. C. P. da. Características organizacionais e operacionais de um programa de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares com segregação na origem e participação de catadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: ABES, 2007. Trabalho III032, p. 1-5.

MAGALHÃES, T. Manejo de resíduos sólidos: sustentabilidade e verdade orçamentária com participação popular. In: BRASIL. Ministério das Cidades. *Lei Nacional de Saneamento Básico:* perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos. Livro III. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009. Livro 3, 711 p.

MANCINI, S. D. et al. Recycling potential of urban solid waste destined for sanitary landfills: the case of Indaiatuba, SP, Brazil. *Waste Management & Research*, United Kindoom, v. 25, p. 517-523, 2007.

MANDELLI, S. M. de C.; LIMA, L. M. Q.; OJIMA, M. K. *Tratamento de resíduos sólidos*: compêndio de publicações. Caxias do Sul: EDIUCS, 1991. 291 p.

MARTINS, C. G.; AMARAL, A.; LEAL, C. *Levantamento sócio-econômico das famílias participantes do projeto coleta seletiva compartilhada.* São Leopoldo: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2008.

MARTINS, C. H. B. *Indicadores de qualidade de vida e de qualidade ambiental*: a necessidade de integração das dimensões social, econômica e ambiental. Indicadores econômico-ambientais na perspectiva da sustentabilidade. Porto Alegre: FEE, 2005.

MARTINS, C. H. B.; OLIVEIRA, N. Desenvolvimento sustentável e sistemas de informação: indicadores do potencial poluidor da indústria gaúcha. *Indicadores Econômicos da FEE*, Porto Alegre, v. 36, n. 1, p. 99-114, 2008.

MARTINS, M. de F.; CÂNDIDO, G. A. Índices de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM): uma aplicação no município de Campina Grande. In: *Simpósio A Universidade Frente aos Desafios da Sustentabilidade*, 5., 2008, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 2008.

MARTINS, R. A.; COSTA NETO, P. L. de O. Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização. *Gestão & Produção*, v. 5, n. 3, p. 298-311, 1998.

MATHIEUX, F. et al. Vers une conception de produits plus consciente des contraintes de la valorisation em fin de vie : utilisation d'indicateurs de reciclabilité en cours de conception. *DÈCHETS Sciences & Techniques. Revue Francophone d'Écologie Industrielle*, Grenoble, França, n. 31, p. 3-13, 3. trim. 2003.

McDOUGALL, F. et al. *Gestión integral de residuos sólidos*: inventario de ciclo de vida. Caracas: Procter & Gamble Industrial, 2004. 624 p.

MELO, L. A. de; SAUTTER, K. D.; JANISSEK, P. R. Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 14, n. 4, p. 551-558, out./dez. 2009.

MÈXICO. Secretaria de Salud. Indicadores de resultados, 2002: información para la evaluación de los sistemas de salud. *Salud Publica de México,* México, v. 46, n. 4, p. 351-362, jul./ago. 2004.

MIRANDA, E. C. *Do SNIS ao SINISA: a evolução do monitoramento e da avaliação de políticas públicas de saneamento básico no Brasil*. In: BRASIL. Ministério das Cidades. *Lei Nacional de Saneamento Básico*: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009. Livro 1, 711 p.

MORAES, L. R. S. Acondicionamento e coleta de resíduos sólidos domiciliares e impactos na saúde de crianças residentes em assentamentos periurbanos de Salvador, Bahia, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, n. 23, Supl. 4, p. S643-S649, 2007.

MOSZKOWICZ. P. Quelle recherches pour Le déchets? Une vieille question, dês réponses nouvelles. *Revue Francophone d'Écologie Industrielle*, Grenoble, n. 32, 4. trim. 2003. Éditorial.

NASCIMENTO, L. F. et al. *Gestão ambiental estratégica*. Porto Alegre: Bookman, 2008. 229 p.

NUNESMAIA, M. de F.; MELO FILHO, B.; BERNARDES, R. S. Produtos potencialmente recicláveis e seu valor nos resíduos sólidos domiciliares. In: *Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental,* 28, 2002, Cancún, México. Cancún: AIDIS, 2002.

OELOFSE, S. H. H.; GODFREY, L. Defining waste in South Africa: moving beyond the age of "waste." *South African Journal of Science*, v. 104, p. 242-246, Jul./Aug. 2008.

OBSERVATÓRIO DE SUTENTABILIDADE E QUALIDADE DE VIDA. Conceitos relacionados: indicadores. Curitiba: Rede de Sustentabilidade, 2008. Disponível em:

<http://www.sustentabilidade.org.br/conteudos_sust.asp?categ=35>. Acesso em: 18 jul. 2008.

OLIVEIRA, D. de P. R. *Planejamento estratégico:* conceitos, metodologia e práticas. 25. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 331 p.

PIRES, J. K. Coleta seletiva por pontos de entrega voluntária: a experiência de Canoas/RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Joinvile. *Anais...* Joinvile: ABES, 2005. Trabalho III031, p. 1-8.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. do N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 14, n. 3, p. 441-420, jul./set. 2009.

ENCONTRO DE EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PROGRAMA COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA DE SÃO PAULO, 1*.,* 2003, São Paulo. São Paulo: Pólis, 2003. 14 p.

PREFEITURA MUNICIPAL (SÃO LEOPOLDO). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. *Diagnóstico situacional dos resíduos sólidos urbanos: São Leopoldo – RS: r*elatório. São Leopoldo: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2006.

_____. Programa de Gerenciamento Interno de Resíduos Sólidos – PRÓ-GIRS: documento de adesão ao PRÓ-GIRS. São Leopoldo: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2007. 19 p.

_____. *As Cidades são Importantes para Atenuar o Aquecimento Global*. Documento preparatório para a formação do Fórum Municipal da Agenda 21 e de Combate ao Aquecimento Global. São Leopoldo, 2008. 4 p.

_____. [*Site oficial*]. São Leopoldo: Prefeitura Municipal, 2009b. Disponível em <https://www.saoleopoldo.rs.gov.br>. Acesso em: 12 mar. 2009.

_____. *Documento preparatório do 1º Congresso de São Leopoldo – Trabalhando juntos pela cidade que queremos*. São Leopoldo: Prefeitura municipal, 2009a. 23 p.

QUIROGA, R. M. *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. Division de Estadística y Poyecciones Económicas. Comisión Económica para América Latina y Caribe (CEPAL), 2006. 69 p.

REICHERT, G. A. *Gestión integral de residuos sólidos urbanos: conceptos y práctica*. In: CAMPANI, D. B. (Org.). *Taller regional para la evaluación de resultados preliminares de los proyectos sobre gestión integrada de resíduos sólidos*. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2007b. 165 p.

_____. Potencial de utilização da ferramenta de Inventário de Ciclo de Vida (ICV) na definição de modelos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: ABES, 2007a. Trabalho III-275, p. 1-18.

REIS, M. F P.; SILVEIRA, D. A. Caracterização dos Resíduos Orgânicos Domiciliares do Município de Porto Alegre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: ABES,

2005. Trabalho III139, p. 1- 5.

RIBEIRO, H. et al. *Coleta seletiva com inclusão social: cooperativismo e sustentabilidade.* São Paulo: Annablume, 2009. 111 p.

ROSA NETO, E. et al. Uso do Inventário do Ciclo de Vida como ferramenta auxiliar na tomada de decisões no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em cidades do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: ABES, 2007. Trabalho III-033, p. 1-6.

RODRÍGUEZ, A. M. Del P.; ROJAS, M. C.; FERNÁNDEZ, A. M. I. Saneamento ambiental y enfermidades de transmisión digestiva em el município Plaza de La Revolución, 1992 – 1997. *Revista Cubana de Higiene Epidemiológica*, v. 37, n. 2, p. 82-89, 1999.

RUA, M. G. *Desmistificando o problema*: uma rápida introdução ao estudo dos indicadores. Brasília: ENAP, 2004. Disponível em: <http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fUFAM-MariadasGraEstudoIndicadores-novo.pdf>. Acessa em: 21 fev. 2011.

SANCHEZ, R. et al. La escogencia estratégica y su aplicación em la formulación de planes para el manejo de residuos sólidos municipales: caso de estudio: municipio Libertador: Distrito Capital. *Revista de La Facultad de Ingeniería de La Universidad Central de Venezuela*, Caracas, v. 21, n. 2, p. 85-91, 2006.

SEGALA, K. (Coord.). *Manual de gestión integrada de resíduos sólidos municipales em ciudades de América Latina y el Caribe*. Rio de Janeiro: IBAM, 2006. 262 p.

SILVA, A. A.; CAMPANI, D. B.; ZANINI, D. Projeto para redução da emissão de gás metano através da compostagem de resíduos sólidos do município de São Leopoldo. *In: Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – AIDIS, 31., 2008,* Santiago do Chile. *Anales...* Santiago do Chile, 2008. Trabalho VI-Alves-Brasil-1-oral, p. 1-4.

SILVA, N. L. A. et al. Consumo de energia no saneamento em Porto Alegre. In: KNIJNIK, R. (Org.). *Energia e meio ambiente em Porto Alegre*: bases para o desenvolvimento. Porto Alegre: DMAE, 1994. 309 p.

SIMONETTO, E. de O.; BORENSTEIN, D. Gestão operacional da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: abordagem utilizando um sistema de apoio à decisão. *Gestão & Produção*, v. 13, n. 3, p. 449-461, set./dez. 2006.

SOARES, N. M. B. *Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Fortaleza-CE.* 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004. 106 f.

SOLARIS, J. *Medio siglo de emergencia social*: conversaciones com Juan Antonio González, clasificador e luchador social. Montevideo: Centro Uruguay Independiente, 2005. 33 p.

TOMASONI, M. A. Contribuição ao estudo de indicadores ambientais. *Revista Geonordeste*, ano 15, n. 2, 2006.

UNIÃO EUROPÉIA (UE). Parlamento Europeu e do Conselho da União Européia. *Directiva*

2002/96/CE, de 27 de Janeiro de 2003. Bruxelas: UE, 2003.

UNIÃO EUROPÉIA (UE). *Directiva 2006/12/CE:* relativa aos resíduos. Bruxelas: UE, 2006.

_____. Comissão das Comunidades Européias. *Relatório da Comissão ao Conselho, ao parlamento Europeu, ao Comitê Econômico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões sobre a Aplicação da Legislação Comunitária Relativa aos Resíduos.Directivas 2006/12/CE, 91/689/CEE, 75/439/CEE, 86/278/CEE, 94/62/CE, 1999/31/CE e 2002/96/CE: no período de 2004-2006.* Bruxelas: UE, 2009.

UNESCO. *Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014*: documento final do plano internacional de implementação. Brasília, DF: UNESCO, 2005. 120 p.

VARELA, P. S. *Indicadores sociais no processo orçamentário do setor público municipal de saúde*: um estudo de caso. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. 183 p.

VEIGA, J. E. Indicadores de sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 24, n. 68, p. 39-52, 2010.

VENTURA, K. S.; REIS, L. F. R.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde por meio de indicadores de desempenho. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 15, n. 2, p. 167-176, abr./jun. 2010.

ZANETI, I. C. B. B. *Além do lixo*: reciclar: um processo de trans form ação. Brasília, DF: Terra Uma, 1997. 133 p.

ZANETI, I. C. B. B.; SÁ, L. M.; ALMEIDA, V. G. Insustentabilidade e produção de resíduos: a face oculta do sistema do capital. *Sociedade e Estado*, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p. 173-192, jan./abr. 2009.

ZVEIBIL, V. Z. (Coord.). *Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 197 p.

ANEXO A – Apresentação pública de etapas do trabalho.



Figura 1 (Anexo A) – Palestra realizada a Comunidade de São Leopoldo (2009)



Figura 2 (Anexo A) – Apresentação do projeto à Comunidade (2009)

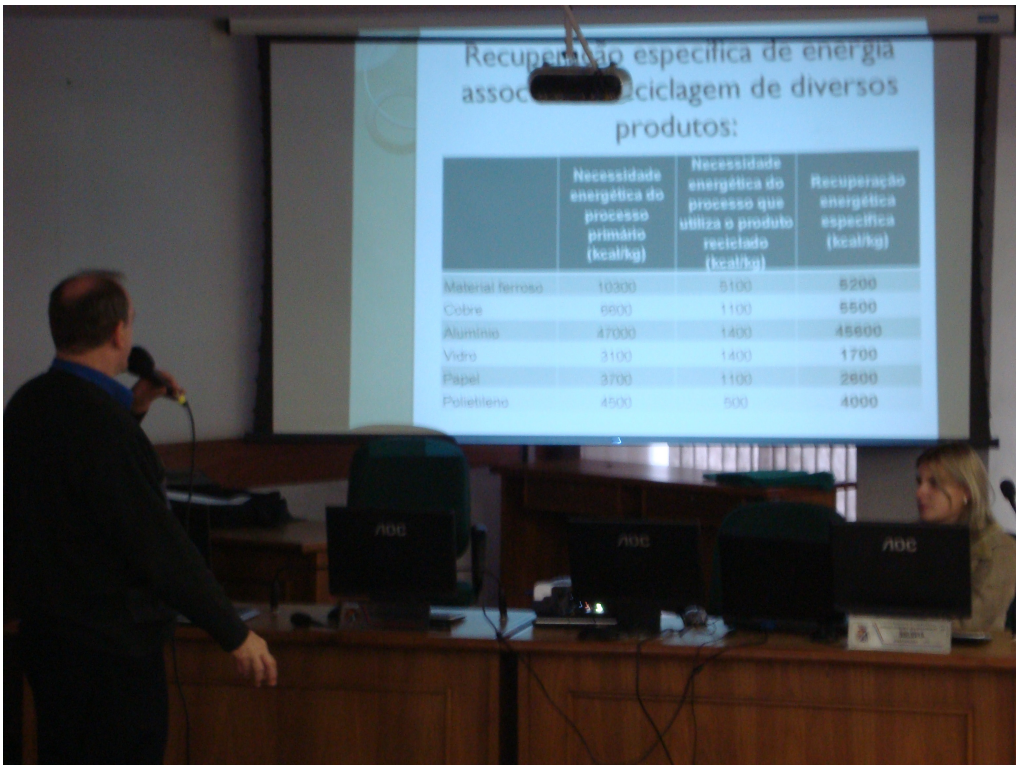


Figura 3 (Anexo A) – Seminário realizado com a Prefeitura Municipal de São Leopoldo, com apresentação dos Indicadores

ANEXO B - Questionário para Levantamento do Perfil Socioeconômico dos Recicladores

Entrevistador: _____

Data da Consulta: _____

Nome da Associação: _____

Nome do Entrevistado: _____ Fone: _____

Idade: _____ Sexo: ( ) feminino ( )masculino

01. Há quanto tempo você trabalha como catador/reciclador?

( ) menos de 1 ano ( )de 1 a 2 anos ( ) de 2 a 3 anos ( ) de 3 a 5 anos ( ) mais de 5 anos ( )mais de 10 anos ( ) mais de 20 anos

02. Há quanto tempo você atua nesta associação?

( ) menos de 1 ano ( )de 1 a 2 anos ( ) de 2 a 3 anos ( ) de 3 a 5 anos ( ) mais de 5 anos ( )mais de 10 anos ( ) mais de 20 anos:

03. Por que você resolveu trabalhar com reciclagem?

_____

_____

_____

04. Há quanto tempo você trabalha (em qualquer área)? _____

05. Você gostaria de continuar trabalhando como reciclador? Por quê?
_____
_____

6. Quais foram suas atividades de trabalho remuneradas anteriores?

( ) Construção Civil/pedreiro ( ) Operário do ramo da indústria

( ) Empregada doméstica ( ) Vendas ( ) Prestação de serviços ( )

Trabalhador Autônomo ( ) Faxineira/ diarista ( ) Vigilante

( ) Cooperativado

( )Outras: Quais?_____

07. Comparando sua situação financeira atual com aquela que você tinha quando exercia outra atividade profissional, você acha que:

( ) Melhorou ( ) Piorou ( ) Permaneceu a mesma.

08. Em alguma das suas atividades de trabalho, você possuía carteira de trabalho assinada?

( ) sim. Por quanto tempo? _____

( ) Nunca teve carteira assinada.

09. Você contribui para o INSS? ( ) não ( ) sim

10. Atualmente, você está estudando? ( ) não ( ) sim

Se sim, o que você estuda e aonde?
_____
_____

11. Você teve a oportunidade de frequentar a escola no passado?

( ) não ( ) sim. Até que série/ano? _____

12. Quem compõe o grupo familiar (residentes no mesmo domicílio)?

Parentesco	Idade	Escolaridade	Ocupação	Contribui no sustento da família – Valor R$
			Renda total:	
			Total de pessoas:	

Observações:

_____

_____

13. Deseja retomar os estudos? ( ) sim ( ) não Por quê?

_____

_____

14. Você teve oportunidade de frequentar algum curso/oficina de formação no passado?

( ) não( ) sim – Poderia informar quais e por quanto tempo? _____

15. Você participa de algum dos grupos relacionados abaixo?

( ) religioso: _____

( ) esportivo: _____

( ) grupo de estudo: _____

( ) partido político: _____

( ) ONG: _____

( ) movimento social: _____

( ) associação de moradores: _____

( ) outros: _____

16. Quantas peças possui sua casa? ( ) 1 a 2 ( ) 3 a 4 ( ) 5 a 6

17. Sua casa é: ( ) própria ( ) alugada ( ) outros:_____

18. Dos aparelhos abaixo, quais você possui em casa:

( ) televisão ( ) rádio ( ) computador ( ) Internet ( ) celular

( ) máquina de lavar ( ) DVD ( ) telefone fixo ( ) geladeira

( ) fogão

19. Quais os serviços de que dispõe a sua residência?

( ) água tratada ( ) rede de esgoto ( ) energia elétrica

( ) coleta de lixo ( ) banheiro privativo ( ) rede de telefonia fixa

20. Há quanto tempo reside neste local? _____

21. No último mês você sofreu algum tipo de acidente de trabalho?

( )não ( )sim. Qual?_____

22. Nos últimos 6 meses, você teve algum problema de saúde?

( ) não( ) sim. Qual?_____

23. Você é usuário de drogas ou álcool? ( ) não ( ) sim. Qual?_____

Se sim, participa de algum grupo de apoio ou faz algum tipo de tratamento?_____

24. Você é atendido pelo PSF? ( ) sim ( ) não

25. Qual o número de horas trabalhadas por dia?_____

26. Você trabalha em outro lugar ou possui outra fonte de renda (incluindo pensão)?

( ) não ( ) sim. Qual? _____

Quanto recebe neste caso? R$_____

27. Você está ligado a algum programa assistencial do governo? Recebe alguma bolsa ou benefício (incluindo aposentadoria)?

( ) não ( ) sim. Qual? _____

Quanto recebe neste caso? R$_____

28. Quais EPIs – equipamentos de proteção individual você utiliza?

( ) luvas ( ) botas ( ) óculos

( ) outros. Quais?_____

29. Como você considera a relação com a prefeitura?

_____

_____

_____