



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA



MESTRADO EM MEIO AMBIENTE, ÁGUAS E SANEAMENTO

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE COMO
INSTRUMENTOS PARA AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS
DE COLETA SELETIVA NA CIDADE DE SALVADOR-BA

ROBERTA FECHINE

Salvador
2014

ROBERTA FECHINE

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE COMO
INSTRUMENTOS PARA AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS
DE COLETA SELETIVA NA CIDADE DE SALVADOR-BA**

**Dissertação apresentada ao Mestrado
em Meio Ambiente, Águas e
Saneamento, Universidade Federal da
Bahia, como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Meio
Ambiente, Águas e Saneamento.**

**Orientador: Prof. Luiz Roberto Santos
Moraes, PhD**

Salvador
2014

C139 Fechine, Roberta

Indicadores de sustentabilidade como instrumentos para avaliação dos programas de coleta seletiva na cidade de Salvador-BA / Roberta Fechine. – Salvador, 2014.

149 f. : il. color.

Orientador: Prof. Luiz Roberto Santos Moraes, PhD.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2014.

1. Resíduos sólidos. 2. Coleta seletiva. 3. Indicadores de sustentabilidade. 4. Método *Delphi*. I. Moraes, Luiz Roberto Santos. II. Universidade Federal da Bahia. III. Título.

CDD.: 629.8

MAASA

Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITECNICA



Roberta Fachine

Indicadores de sustentabilidade como instrumentos para avaliação de programas de coleta seletiva na cidade de Salvador-BA

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luiz Roberto Santos Moraes
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Severino Soares Agra Filho
Universidade Federal da Bahia

Profa. Dra. Maria de Fátima da Silva Nunesmaia
Universidade Estadual de Feira de Santana

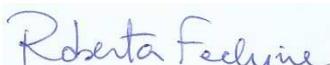
Salvador
Fevereiro/2014

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e/ou divulgação total ou parcial da presente obra, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada à fonte.

Nome do Autor:

Assinatura do autor:



Instituição: Universidade Federal da Bahia

Local: Salvador, BA.

Endereço: Rua Aristides Novis, 02 - 4º andar, Federação - Salvador-BA.

CEP. 40210-630

E-mail: roberta_beta@hotmail.com / rfechine@ufba.br

À Dona Socorro (*in memoriam*), minha eterna mainha, exemplo de força e coragem, pelo amor, amizade e incentivo constante à busca de conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, irmãos, sobrinhos e demais familiares que mesmo à distância sempre acreditaram e me incentivaram ao longo dos meus estudos. Vocês são fundamentais!

Ao meu orientador e amigo Luiz Roberto Santos Moraes, por sua atenção especial, apoio, confiança, palavras de incentivo e paciência no desenvolvimento do trabalho.

A toda equipe de professores do MAASA que contribuiu para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos colegas da HISA Engenharia pelo apoio e pela oportunidade de realização deste mestrado.

À ASPLA/Limpurb, que viabilizou as informações e dados necessários à pesquisa, em especial a Arq. Rosa Amália Campos pela sua boa vontade e colaboração.

Ao Complexo Cooperativo de Reciclagem da Bahia (CCRB), representado pelo Sr. Joílson Santana pela sua luta em prol das cooperativas de Salvador e contribuição na pesquisa.

A todos os especialistas que participaram, pela seriedade que demonstraram ao contribuir com a pesquisa.

Aos colegas da pós-graduação, com quem tive a oportunidade de trocar conhecimento e amizade.

À amiga Isana Souto, pela motivação e companheirismo nos momentos difíceis.

Especialmente a Deus por me permitir viver grandes momentos e superar obstáculos.

A todos o meu agradecimento!

RESUMO

A presente pesquisa buscou construir uma matriz de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva e sua aplicação na cidade de Salvador-BA, determinando o seu Grau de Sustentabilidade (GS). A construção da matriz preliminar foi baseada na revisão bibliográfica em bases públicas e literatura acadêmica sobre os indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva. O número de indicadores encontrados foi significativo. Dessa forma, objetivando reduzir este número e tornar a lista de referência menos extensa, optou-se por considerar indicadores semelhantes como apenas um indicador e trabalhar com os mais utilizados e aplicados em pesquisas e estudos de caso. Os indicadores também foram agrupados em dimensões da sustentabilidade relacionados a princípios conforme diversos autores (institucional/operacional, econômica, ambiental e sociocultural). Cada indicador foi composto por tendências à sustentabilidade. A matriz preliminar foi composta por 4 dimensões da sustentabilidade, 24 indicadores e 72 tendências. A validação externa da matriz foi realizada por meio do método *Delphi*. Cada tendência foi avaliada pelo painelista com a atribuição de notas na escala de 1 a 5, ou seja, quanto maior a nota maior seria a sustentabilidade do indicador. Foram realizadas duas rodadas de aplicação do *Delphi* com nível de consenso (NC) estabelecido de 50%. A primeira rodada obteve um retorno de 60,5% (26/43) e objetivou o aprimoramento e detalhamento dos indicadores propostos. A segunda rodada teve como objetivo o *feedback* da primeira rodada e a busca do consenso final obtendo um retorno de 96,2% (25/26). Após o processo de validação externa, a matriz final de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva foi composta por 22 indicadores e 69 tendências. A aplicação da matriz foi realizada no município de Salvador-BA, sendo possível concluir sobre o grau de sustentabilidade da coleta seletiva. O GS encontrado foi de 4,45 que corresponde a uma baixa sustentabilidade. A matriz final mostrou-se exequível e permitiu uma visão mais ampla da situação da coleta seletiva municipal. O conjunto de indicadores de sustentabilidade é representativo e a matriz resultante da aplicação do método *Delphi* poderá ser utilizada para realidades distintas e como instrumento de avaliação e planejamento das ações de coleta seletiva.

Palavras-chave: resíduos sólidos, coleta seletiva, indicadores de sustentabilidade, método *Delphi*.

ABSTRACT

This research attempted to construct a matrix of sustainability indicators of selective collection and its application in the city of Salvador-Bahia determining the Level of Sustainability (GS). The construction of the preliminary matrix was based on the literature review in public databases and academic literature on sustainability indicators of selective collection. The number of indicators was found significant. Therefore, aiming to reduce this number and make less extensive reference list, we chose to consider similar indicators as an indicator only and working with the most widely used and applied research and case studies. The indicators were also grouped into dimensions of sustainability principles as related to various authors (institutional / operational, economic, environmental and sociocultural). Each indicator was composed of sustainability tendencies. The preliminary matrix was composed of 4 dimensions of sustainability, 24 indicators and 72 tendencies. External validation of the matrix was performed through the Delphi method. Each tendency has been evaluated by panelist with attributing grades on a scale of 1 to 5, i.e., the higher the note would be the sustainability indicator. Two rounds of the Delphi application with level of consensus (NC) established 50% were performed. The first round had a return of 60.5% (26/43) and aimed to improve and detailing of the proposed indicators. The second round was aimed at the feedback from the first round and the search for final consensus obtaining a return of 96.2% (25/26). After the process of external validation, the final matrix of sustainability indicators selective collection was comprised of 22 indicators and tendencies 69. The application of the matrix was performed in Salvador-BA, being possible to conclude on the level of sustainability of selective collection. The GS found was 4.45 which corresponds to a low sustainability. The final matrix showed up enforceable and permitted a broader view of the situation of municipal collective selection. The set of sustainability indicators is representative and the matrix resulting from the application of the Delphi method can be used to different realities and as a tool for assessment and planning of selective collection.

Keywords: solid waste, selective collection, sustainability indicators, Delphi method.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Implantação de coleta seletiva no Brasil	30
Quadro 2 - Linha do tempo dos principais eventos relacionados ao meio ambiente.....	46
Quadro 3 - Tipos de dimensões de sustentabilidade segundo vários autores .	48
Quadro 4 - Indicadores referentes à coleta seletiva na PNSB 2008	55
Quadro 5 - Indicadores de Desenvolvimento Sustentável propostos pelo IDS 2012	56
Quadro 6 - Indicadores específicos de coleta seletiva - SNIS 2011.....	57
Quadro 7 - Indicadores de sustentabilidade ambiental: ambiente urbano – SEI (2006).....	58
Quadro 8 - Indicadores de coleta seletiva propostos por Campos (1994).....	59
Quadro 9 - Indicadores de coleta seletiva propostos por Aguiar (1999).....	60
Quadro 10 - Indicadores de coleta seletiva listados por Milanez (2002)	60
Quadro 11 - Indicadores de referência de coleta seletiva propostos por Bringhenti	61
Quadro 12 - Enquadramento do Índice de Coleta Seletiva (ICS).....	64
Quadro 13 - Indicadores de coleta seletiva propostos por Besen (2011).....	65
Quadro 14 - Indicadores de organizações de catadores propostos por Besen (2011).....	66
Quadro 15 - Índices e indicadores de coleta seletiva utilizados por Duarte <i>et al.</i> (2012).....	69
Quadro 16 - Pontuação e grau de sustentabilidade	69
Quadro 17 - Categorias e indicadores utilizados por Campani (2012).....	70
Quadro 18 - Premissas de sustentabilidade da Coleta Seletiva - COSELIX	72
Quadro 19 - Premissas de sustentabilidade das Organizações de Catadores – COSELIX.....	72
Quadro 20 - Gradação dos indicadores aplicados na coleta seletiva da RMSP	72
Quadro 21 - Gradação dos indicadores aplicados nas organizações de catadores da RMSP	73
Quadro 22 - Grau de sustentabilidade dos programas municipais de coleta seletiva na RMSP.....	75
Quadro 23 - Grau de sustentabilidade dos programas municipais de coleta seletiva e das organizações de catadores.....	76
Quadro 24 - Estrutura da matriz preliminar de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva.....	80
Quadro 25 – Perfil dos especialistas do painel inicial <i>Delphi</i>	81
Quadro 26 – Grau de Sustentabilidade da coleta seletiva (GS).....	84
Quadro 27 - Princípios e dimensões da sustentabilidade para programas de coleta seletiva.....	85
Quadro 28 - Lista de Referência dos principais Indicadores de Sustentabilidade de coleta seletiva e suas respectivas dimensões.....	86
Quadro 29 - Matriz Preliminar de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva – 1ª rodada <i>Delphi</i>	91
Quadro 30 - Resultados da 1ª rodada para a Dimensão Institucional/Operacional	96
Quadro 31 - Resultados da 1ª rodada para a Dimensão Econômica	96

Quadro 32 - Resultados da 1ª rodada para a Dimensão Ambiental.....	96
Quadro 33 - Resultados da 1ª rodada para a Dimensão Sociocultural	96
Quadro 34 – Indicadores alterados para a 2ª rodada.....	98
Quadro 35 - Matriz Preliminar de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva – 2ª rodada de aplicação do <i>Delphi</i>	101
Quadro 36 - Resultados da 2ª rodada para a Dimensão Institucional/Operacional	105
Quadro 37 - Resultados da 2ª rodada para a Dimensão Econômica.....	106
Quadro 38 - Resultados da 2ª rodada para a Dimensão Ambiental.....	106
Quadro 39 - Resultados da 2ª rodada para a Dimensão Sociocultural	106
Quadro 40 - Matriz Final de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva para a Dimensão Institucional/Operacional.....	108
Quadro 41 - Matriz Final de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva para a Dimensão Econômica	109
Quadro 42 - Matriz Final de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva para a Dimensão Ambiental	110
Quadro 43 - Matriz Final de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva para a Dimensão Sociocultural.....	111
Quadro 44 – Demonstrativo de arrecadação do IPTU e TRSD em Salvador - 2012	124
Quadro 45 – Despesas municipais com limpeza urbana e disposição final - 2012	125
Quadro 46 - Pontuação da matriz de indicadores de sustentabilidade	129

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo entre geração e coleta de RSU no Brasil (2007-2011)	22
Tabela 2 - Destino final dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros	23
Tabela 3 - Panorama regional da coleta seletiva no Brasil	30
Tabela 4 - Estimativa da participação dos programas de coleta seletiva formais (2008)	31
Tabela 5 – Custo da coleta seletiva em relação à Londrina-PR	32
Tabela 6 - Panorama do programa de coleta seletiva Reciclando Vidas	33
Tabela 7 - Comparativo entre Londrina-PR e Santo André-SP	35
Tabela 8 – Gastos com limpeza urbana nas regiões brasileiras	37
Tabela 9 - Forma de cobrança pelos serviços regulares de limpeza urbana	38
Tabela 10 - Comparativo entre cidades	39
Tabela 11 - Custo da coleta seletiva x coleta convencional	40
Tabela 12 - Custos da coleta seletiva em cidades brasileiras (2012)	40
Tabela 13 - Massa recuperada <i>per capita</i> no Brasil e regiões	87
Tabela 14 – Massa <i>per capita</i> coletada seletivamente nas regiões brasileiras	88
Tabela 15 – Municípios com cooperativas ou associações de catadores	89
Tabela 16 - Quantidade de RSU coletado pelo consórcio SSA em 2011	113
Tabela 17 - Produção anual do Programa Lixo Útil	115
Tabela 18 - Produção da coleta seletiva na fase de pré-operação do PRS (1996)	117
Tabela 19 - Produção da coleta seletiva PRS (1999)	117
Tabela 20 - Produção da coleta seletiva PRS (2004)	118
Tabela 21 - Indicadores de coleta seletiva em Salvador (1994-2004)	118
Tabela 22 - Demonstrativo por tipo de resíduo coletado	119
Tabela 23 - Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos em Salvador	119
Tabela 24 – Comparativo da produção da coleta seletiva entre os anos de 2011 e 2012	120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Entidades prestadoras de serviço público de manejo de resíduos por natureza jurídica.....	36
Figura 2 - Radar da Sustentabilidade da coleta seletiva	67
Figura 3 - Radar da Sustentabilidade das organizações de catadores	68
Figura 4 - Fluxograma das principais etapas de pesquisa	79
Figura 5 - Fragmento do questionário na plataforma <i>SurvS</i> enviado aos painelistas na 1ª rodada, indicando a dimensão, o indicador (Ind.01), sua forma de apuração e a escala de pontuação às tendências	82
Figura 6 – Cronograma de execução da 1ª rodada <i>Delphi</i>	93
Figura 7 - Perfil dos painelistas quanto à faixa etária – 1ª rodada	94
Figura 8 - Perfil dos painelistas quanto ao grau de escolaridade – 1ª rodada..	94
Figura 9 - Perfil dos painelistas quanto à formação acadêmica	94
Figura 10 - Nível de consenso agrupado por dimensões – 1ª rodada.....	95
Figura 11 - Cronograma de execução da 2ª rodada de aplicação do <i>Delphi</i> .	100
Figura 12 – Comparativo entre o nível de consenso agrupado por dimensões	105
Figura 13 - Distribuição dos Núcleos de Limpeza em SSA	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABLP	Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Urbana e Resíduos Especiais
AMC	Aterro Metropolitano Centro de Salvador
ARSAL	Agência Reguladora e Fiscalizadora dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Salvador
ASPLA	Assessoria de Planejamento
BATTRE	Bahia Transporte e Tratamento de Resíduos S.A.
CAR	Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional
CCRB	Complexo Cooperativo de Reciclagem da Bahia
CDS	Comissão de Desenvolvimento Sustentável
CECUP	Centro de Educação e Cultura Popular
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEPEVE	Centro de Pesagem e Prensagem
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CMTU	Companhia Municipal de Transporte e Urbanização de Londrina
CNUAH	Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano
CONDER	Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia
COOPCICLA	Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem
COSELIX	Coleta Seletiva de Lixo
DMRSU	Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos
FMLU	Fundo Municipal de Limpeza Urbana
GEROP	Gerência Operacional
GS	Grau de Sustentabilidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IRMR	Índice de Recuperação de Material Reciclável
ISA	Indicadores de Sustentabilidade Ambiental
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IISD	<i>International Institute for Sustainable Development</i>
IDS	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

ISCS	Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva
IND	Indicador
LIMPURB	Empresa de Limpeza Urbana de Salvador
NC	Nível de Consenso
NL	Núcleo de Limpeza
ONG	Organização Não-Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
OECD	<i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>
PBLU	Plano Básico de Limpeza Urbana
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PEV	Posto de Entrega Voluntária
PLU	Programa Lixo Útil
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMS	Prefeitura Municipal de Salvador
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PRS	Programa Recicla Salvador
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RA	Região Administrativa
RDO	Resíduo Domiciliar
RPU	Resíduo Público
RSD	Resíduo Sólido Doméstico
RSU	Resíduo Sólido Urbano
SEI/BA	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SESP	Secretaria Municipal de Serviços Públicos e Prevenção à Violência de Salvador
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SSA	Consórcio Salvador Saneamento Ambiental
UFBA	Universidade Federal da Bahia
SEMOP	Secretaria Municipal de Ordem Pública de Salvador

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	18
1.2. PERGUNTA DA PESQUISA.....	19
1.3. JUSTIFICATIVA	19
2 OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVO GERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
3.1 A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	21
3.2 COLETA SELETIVA	25
3.2.1 Conceitos importantes	25
3.2.2 Modalidades de coleta seletiva	26
3.2.2.1 Coleta seletiva porta a porta.....	27
3.2.2.2 Coleta seletiva em postos de entrega voluntária (PEV).....	27
3.2.2.3 Coleta seletiva por trabalhadores autônomos	28
3.2.3 Programas de Coleta Seletiva	29
3.2.3.1 Experiências de algumas cidades brasileiras.....	32
3.2.4 Custos da Coleta Seletiva e o desafio da autossuficiência	35
3.2.5 A Coleta Seletiva na PNRS	41
3.3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	44
3.3.1 Noções de Sustentabilidade	44
3.3.2 Indicadores como instrumento de mensuração da sustentabilidade	49
3.3.3 Construindo Indicadores de Sustentabilidade	51
3.3.4 Indicadores e a questão dos Resíduos Sólidos Urbanos	53
3.3.5. Indicadores de Sustentabilidade específicos para Coleta Seletiva	54
3.3.6 A experiência da Região Metropolitana de São Paulo-SP	71
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	78
4.1 CARACTERIZAÇÃO E TÉCNICAS DE PESQUISA	78
4.2 ATIVIDADES REALIZADAS.....	79

4.2.1 Construção do referencial teórico e elaboração da matriz de indicadores de sustentabilidade específicos para coleta seletiva de RSU	79
4.2.2 Consulta aos especialistas para avaliação e validação externa do conjunto de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva (ISCS)	80
4.2.2.1 Escolha dos painelistas	81
4.2.2.2 Definição do Nível de Consenso (NC)	81
4.2.2.3 Procedimento das rodadas de aplicação do método <i>Delphi</i>	82
4.2.3 Validação interna: aplicação da matriz de ISCS	83
4.4 ANÁLISE DE DADOS	83
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	85
5.1 LISTA DE REFERÊNCIA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA	85
5.2 MATRIZ PRELIMINAR DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA	86
5.3 VALIDAÇÃO EXTERNA DA MATRIZ DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA	93
5.3.1 Pesquisa de opinião – 1ª rodada de aplicação do método <i>Delphi</i>	93
5.3.1.1 Perfil dos painelistas	94
5.3.1.2 A visão dos painelistas	95
5.3.2 Pesquisa de opinião – 2ª rodada de aplicação do método <i>Delphi</i>	100
5.3.2.1 A visão dos painelistas	105
5.4 MATRIZ FINAL DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA	107
5.5 A COLETA SELETIVA NA CIDADE DE SALVADOR E O USO DE INDICADORES	112
5.5.1 Aplicação da Matriz de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva na cidade de Salvador-BA	122
5.5.2 Determinação do Grau de Sustentabilidade da coleta seletiva	129
REFERÊNCIAS	134
APÊNDICES	142
ANEXO	146

1 INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, traz entre seus objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição ambientalmente adequada dos rejeitos. Nesta ordem de prioridade a coleta seletiva tem papel fundamental na nova política brasileira. Esta prática estimula a reutilização e a reciclagem, além de promover a inclusão social e econômica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. O Decreto regulamentador da PNRS (nº 7.404/2010) deixa claro que a coleta seletiva é um instrumento essencial para se atingir a meta da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Apesar da importância, a prática brasileira da coleta seletiva ainda é incipiente frente à quantidade crescente de resíduos sólidos urbanos. Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 revelam que apenas 18% dos municípios brasileiros operam algum programa de coleta seletiva (IBGE, 2010). As Administrações Municipais enfrentam problemas de ordem técnica e econômica para expandir a coleta seletiva de forma universalizada.

A formulação de programas de coleta seletiva muitas vezes é marcada pela falta de objetividade, eficiência, controle e monitorização. A importância da sustentabilidade destes programas é justificável pelo fato de maior parte dos municípios brasileiros não possuir programas efetivos, além de a coleta seletiva desviar os resíduos sólidos dos aterros sanitários, aumentando sua vida útil.

Os indicadores de sustentabilidade podem ser entendidos como lentes capazes de enxergar os pontos positivos, pontos frágeis e problemas que acabam inviabilizando o programa. Neste cenário, os indicadores de sustentabilidade tornam-se relevantes como ferramenta de apoio ao planejamento, gerenciamento e monitorização da coleta seletiva.

Em Salvador, os dados sobre a coleta seletiva não são utilizados como indicadores capazes de auxiliar na monitorização e gerenciamento dos serviços e para determinar a sua sustentabilidade.

Assim, este trabalho pretende investigar a utilização de indicadores de coleta seletiva no Brasil, estabelecendo um conjunto de indicadores com vistas a avaliar a sustentabilidade da coleta seletiva na cidade de Salvador-BA.

1.2. PERGUNTA DA PESQUISA

A pesquisa pretende responder a seguinte questão: Que indicadores devem ser utilizados para avaliar a sustentabilidade da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos na cidade de Salvador-BA?

1.3. JUSTIFICATIVA

Em Salvador as ações de planejamento, controle e avaliação de programas de coleta seletiva de RSU são muito restritos. Os programas de coleta seletiva, em geral, carecem de registro de informações na forma de indicadores. O Poder Público, as empresas privadas, as cooperativas e os catadores autônomos dividem o cenário da coleta seletiva na Cidade. Tais fatores dificultam a melhoria, a eficiência e a sustentabilidade destes programas.

Com a aplicação do conjunto de indicadores de sustentabilidade, problemas relacionados à gestão, ao planejamento e ao gerenciamento da coleta seletiva poderão ser detectados, podendo auxiliar na monitorização dos programas, propor metas e alternativas que ampliem e fortaleçam estes programas, além de permitir o controle social a ser exercido pela população.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estabelecer indicadores de sustentabilidade para avaliação dos programas de coleta seletiva na cidade de Salvador-Bahia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- identificar os principais indicadores de sustentabilidade utilizados nos programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos existentes no País;
- selecionar e validar indicadores de referência para os programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos;
- aplicar os indicadores de referência aos programas de coleta seletiva implantados na cidade de Salvador-Bahia;
- avaliar a sustentabilidade dos programas de coleta seletiva implantados na cidade de Salvador-Bahia.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Resíduo Sólido é definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, Art. 3º, como:

XVI – resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia ambiental (BRASIL, 2010, p.2).

Para efeito desta pesquisa será considerado Resíduo Sólido Urbano (RSU) o resíduo gerado no ambiente urbano (domiciliares, de limpeza urbana e comercial de pequenos geradores) excetuando-se os resíduos perigosos, dos serviços de saúde, da construção civil, industriais, de portos e aeroportos e de mineração (BRASIL, 2007).

Até o século XVIII os resíduos sólidos eram gerados em menor escala e constituídos, essencialmente, de sobras de alimentos. A partir da Revolução Industrial as fábricas começaram a produção em larga escala, aumentando o consumo de produtos e a diversidade e o volume de resíduos sólidos gerados nas áreas urbanas.

Para Cornieri (2011) a geração de resíduos sólidos está aumentando, como fruto do modelo atual de produção e consumo. Segundo a mesma autora, uma das explicações para o aumento na geração de resíduos está relacionada ao crescimento demográfico e a concentração excessiva em áreas urbanas.

Nesse mundo urbanizado e industrializado, a geração de resíduos vem aumentando numa escala considerável, causando vários problemas ao ambiente e à saúde pública (BRINGHENTI, 2004).

Como em toda parte do mundo, o Brasil também passou por um processo acelerado de urbanização e industrialização, impulsionando a migração da população para os grandes centros urbanos e, conseqüentemente, o aumento da geração de resíduos sólidos. Besen (2006), fazendo uma reflexão sobre o aumento da geração de resíduos sólidos, destaca que entre os anos de 1992 e 2000 o crescimento populacional no Brasil foi de 16,4%, enquanto a geração de resíduos sólidos domiciliares aumentou 49%, ou seja, triplicou em relação ao crescimento populacional. O Panorama dos Resíduos Sólidos¹ (ABRELPE, 2012) confirma essa relação. Na pesquisa, a geração de RSU no Brasil cresceu 1,8% entre 2010 e 2011, enquanto que a população urbana 0,9% no mesmo período. A Tabela 1 mostra a comparação entre dados de RSU gerado e coletado no País no período de 2007 a 2011.

Tabela 1 - Comparativo entre geração e coleta de RSU no Brasil (2007-2011)

Ano	População Urbana* (hab)	Geração de RSU (t/ano)	Geração per capita (kg/hab/ano)	Coleta de RSU (t/ano)	Coleta per capita (kg/hab/ano)
2007	152.496.807	61.558.345	403,69	51.432.515	337,26
2008	157.037.300	61.925.170	394,20	54.308.436	346,75
2009	158.657.883	57.011.136	359,40	50.258.208	316,70
2010	160.879.708	60.868.080	378,40	54.157.896	336,60
2011	162.318.568	61.936.368	381,60	55.534.440	342,10

Fonte: ABRELPE (2012), *IBGE (2011).

Ao mesmo tempo, o crescimento acelerado das cidades provocou escassez de áreas disponíveis para a destinação dos resíduos sólidos urbanos. A acumulação de resíduos no ambiente aumentou e as condições de saúde da população mundial pioraram, especialmente nas regiões menos desenvolvidas (RODRIGUES, 2004). Diante disso, os vazadouros a céu aberto (lixões) representam para 29,5% dos municípios brasileiros o destino final dos resíduos sólidos (ABRELPE, 2012). Embora venha melhorando em algumas regiões, essa situação requer soluções mais rápidas. A Política Nacional de Resíduos

¹ O Panorama 2012 pesquisou um total de 401 municípios, representando 51,3% da população urbana brasileira indicada pelo IBGE. A ABRELPE utiliza em suas projeções de RSU índices de coleta da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada pelo IBGE.

Sólidos estabelece o encerramento dos “lixões” até agosto de 2014, meta difícil de ser atingida nesse prazo.

A Tabela 2 mostra a evolução da destinação final dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros entre os anos de 1989-2011.

Tabela 2 - Destino final dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros

Ano	Destino final (%)		
	Vazadouro a céu aberto	Aterro controlado	Aterro sanitário
1989	88,20	9,60	1,10
2000	72,30	22,30	17,30
2008	50,80	22,50	27,70
2012*	28,88	31,70	39,42

Fonte: IBGE (2010); *ABRELPE (2012).

Para Jacobi e Besen (2011) a redução da deposição de resíduos em lixões em 29,5% de municípios é atribuída ao trabalho das treze maiores cidades do Brasil, com população superior a um milhão de habitantes, participando com mais de 35% de todo o resíduo sólido urbano gerado no País. Os municípios de pequeno porte continuam atuando de forma precária e sem estrutura.

O atual modelo econômico de desenvolvimento conduziu à formação de um novo padrão de consumo. A industrialização junto ao desenvolvimento tecnológico em uma sociedade cada vez mais consumista transformou o ambiente em um verdadeiro “depósito de lixo”.

Para Tchobanoglous (2002) a geração de resíduos sólidos está relacionada com a evolução tecnológica da sociedade que juntamente com a produção em massa vem acarretando sérios problemas ambientais e de saúde pública. Segundo pesquisa realizada pela ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), a China, os Estados Unidos e a União Europeia, considerados potências mundiais, geram, respectivamente, 300, 238 e 228 milhões de toneladas de resíduos sólidos anualmente. No Brasil, país considerado emergente, a geração de resíduos sólidos atinge 62 milhões de toneladas anualmente.

É neste contexto que a maioria das cidades brasileiras enfrenta o grande problema da elevada geração de resíduos sólidos e a falta de espaço físico para a disposição final deles. O município de Salvador também encontra-se no meio dessa problemática. Com uma população de 2,8 milhões de habitantes, estima-se uma geração anual maior que 1 milhão de toneladas de resíduos sólidos domiciliares na capital baiana. Esse número torna o Município o maior gerador de resíduos sólidos da região Nordeste. Cada soteropolitano gera anualmente, em média, 253,31kg de resíduos sólidos domiciliares (IBGE, 2010 - PNSB 2008).

A geração desenfreada de resíduos sólidos tem levado governo e sociedade a buscar alternativas para minimizar a degradação do meio ambiente e aumentar o bem-estar da sociedade. Para Dias Neto (2009) a falta de políticas públicas é um fator importante à geração de resíduos sólidos. A PNRS estabelece a gestão integrada de resíduos sólidos, ou seja, um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções nas dimensões social, econômica, ambiental, política e cultural para a promoção das ações de gestão e gerenciamento e da participação da população.

Várias iniciativas na tentativa de ordenar a questão dos resíduos sólidos já foram tomadas e ganharam força maior com a promulgação da Lei nº 12.305/2010. O País passou a contar com instrumento legal de âmbito nacional quanto aos resíduos sólidos.

A minimização dos resíduos sólidos está entre os objetivos da PNRS e necessita de uma mudança no padrão de consumo da sociedade. Essa mudança se torna complexa porque tem raízes na lógica capitalista do extrair-produzir-consumir-descartar, significando mudança de valores e hábitos da sociedade. A prevenção é o enfoque principal da minimização e a noção de redução na fonte estará sempre relacionada à busca de um consumo racional.

Para Bringhenti (2004) os principais objetivos de um programa de minimização são a redução da quantidade de material e energia desperdiçados; a redução na geração de resíduos sólidos, de sua complexidade e de seu lançamento ao ambiente. No Brasil, a minimização parte do princípio dos 3R, reduzir, reutilizar e reciclar, explicitamente elencados na Lei nº 12.305/2010 em seu Art. 7º.

A implantação de programas de coleta seletiva aliada a programas de reaproveitamento e reciclagem possibilitam a redução de lixões e destinação em aterros sanitários, tornando-se importante na agenda dos movimentos sociais e do setor público.

3.2 COLETA SELETIVA

A coleta seletiva é uma das atividades inseridas no conceito da gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos urbanos, configurando uma visão mais ampla da problemática dos resíduos (RIBEIRO, 2009). A amplitude se dá, principalmente, na maior participação de atores e na inclusão de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, abrangendo, além de variáveis ambientais, variáveis econômicas e sociais.

3.2.1 Conceitos importantes

É comum os termos reciclar, reutilizar e reaproveitar se confundirem. As atividades de separar, coletar e reciclar estão associadas, mas não estão necessariamente dependentes entre si. Os termos reciclagem e reutilização são definidos na PNRS em seu Art.3º da seguinte forma:

XIV – reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos...

XVIII – reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química... (BRASIL, 2010, p.2, grifos nossos).

Na ordem de prioridade de objetivos estabelecida pela PNRS, ou seja, não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, a coleta seletiva tem papel importante na reciclagem e reutilização.

Segundo Campos (1994) *apud* Lima (2006), o conceito de coleta seletiva surgiu em meados de 1941 na Itália como sendo a separação prévia de materiais que poderiam ser reaproveitados.

A Lei nº 12.305/2010 define coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (Art.3º, inciso V). À luz da Lei a separação na fonte geradora é uma atividade preliminar à coleta seletiva que se resume ao transporte do material já separado. Para um resultado satisfatório, fica claro que não é suficiente apenas separar os resíduos, devendo existir um sistema de coleta eficiente.

Adams (2004) *apud* Lima (2009), Besen (2006) e Lima (2006) entendem como coleta seletiva o recolhimento dos materiais que são passíveis de serem reciclados, previamente separados na fonte geradora. Nóbrega (2005) amplia seu conceito considerando a separação dos resíduos na fonte geradora como parte da coleta seletiva para então serem recolhidos.

Entendendo a coleta seletiva em sentido mais amplo, Bringhenti (2004) define como a etapa de coleta de materiais recicláveis presentes nos RSU, após sua separação na própria fonte geradora, seguido de seu acondicionamento e apresentação para coleta em dias e horários pré-determinados. Para a mesma autora, a coleta seletiva é um instrumento de gestão ambiental que deve ser implementado para os fins de reutilização e reciclagem.

Ribeiro (2007), em seu estudo sobre o panorama da coleta seletiva no Brasil, ressalta que a coleta seletiva consiste na separação de materiais recicláveis, como plásticos, vidros, papéis, metais e outros, nas várias fontes geradoras, tendo em vista a coleta e o encaminhamento para a reciclagem.

Como se pode observar existe uma diversidade de conceitos sobre coleta seletiva. Nessa dissertação, será considerada coleta seletiva o processo de coleta de resíduos sólidos urbanos previamente separados na fonte geradora e destinados à sua reutilização e reciclagem.

3.2.2 Modalidades de coleta seletiva

As modalidades de coleta seletiva se diferenciam, principalmente, pelo tipo de recolhimento. No Brasil, observam-se três modalidades utilizadas nos

diversos programas de coleta seletiva. São elas: porta a porta, em pontos ou locais de entrega voluntária e por trabalhadores autônomos (catadores).

3.2.2.1 Coleta seletiva porta a porta

Consiste na coleta por veículos específicos do material reciclável separado na fonte geradora. No Brasil esta modalidade vem sendo a mais utilizada, a maior parte dos municípios, 78%, tem essa prática (CEMPRE, 2010).

Grimberg e Blauth (1988) *apud* Lima (2006) apontam como principal aspecto positivo do sistema porta a porta a integração social no programa de coleta seletiva, permitindo uma posterior análise de indicadores de atendimento à população. Porém, para os autores, a coleta porta a porta representa um maior investimento devido à exigência de uma frota maior de veículos e de recursos humanos para uma pequena escala de materiais recicláveis.

3.2.2.2 Coleta seletiva em postos de entrega voluntária (PEV)

Esta modalidade de coleta é descentralizada, ou seja, o cidadão se desloca até pontos específicos em áreas municipais e deposita o material reciclável em recipientes identificados por meio do código de cores conforme os diferentes tipos de resíduos. Isto facilita uma etapa posterior de triagem.

Dentre as vantagens da modalidade destaca-se o menor custo com transporte e coleta o que a torna menos onerosa se comparada à coleta porta a porta. O PEV é uma alternativa para a participação direta na coleta seletiva e requer maior colaboração da população.

Mancini (1999) *apud* Lima (2006) aponta como sendo um aspecto negativo do PEV o vandalismo, onde pessoas estranhas ao programa retiram os materiais de maior valor econômico, restando apenas o material de baixo valor e o ônus com a limpeza e manutenção dos equipamentos.

3.2.2.3 Coleta seletiva por trabalhadores autônomos

Consiste na coleta de material reciclável realizada individualmente ou organizada em sistema de cooperativa ou outras formas de associação com ou sem incentivos do governo municipal.

Besen (2011) menciona a variedade de denominações para a coleta seletiva por trabalhadores autônomos no Brasil: coleta seletiva com inclusão social, coleta seletiva solidária, coleta seletiva com inclusão de catadores e coleta seletiva sustentável.

Para o Ministério do Trabalho e Emprego a profissão de catador de material reutilizável ou reciclável é regulamentada desde 2002 e tem a seguinte caracterização de trabalho (BRASIL, 2002, p.805):

O trabalho é exercido por profissionais que se organizam de forma autônoma ou em cooperativas. Trabalham para a venda de materiais a empresas ou cooperativas de reciclagem. O trabalho é exercido a céu aberto, em horários variados. O trabalhador é exposto a variações climáticas, a riscos de acidente na manipulação do material, a acidentes de trânsito e, muitas vezes, à violência urbana.

Bringhenti (2004) define como sendo um grupo de trabalhadores autônomos que recolhe o material reciclável de origem domiciliar ou comercial disposto em via pública, em geral apoiado e/ou gerenciado por alguma organização de caráter social, com ou sem apoio do Poder Público. Normalmente são utilizados carrinhos de tração manual para a coleta. Ainda segundo a autora, a modalidade pode ser subdividida em:

- coleta seletiva por carrinheiros: o trabalhador autônomo atua de forma isolada recolhendo o material reciclável e vende a sucateiros.
- coleta seletiva por organizações de trabalhadores autônomos da reciclagem: grupo de trabalhadores em cooperativa ou associação, procurando melhores condições de trabalho e renda.

Dentre as vantagens da modalidade destacam-se a promoção da inclusão social e a geração de emprego e renda. A mesma autora cita como

desvantagens da modalidade o elevado risco de acidentes, a exploração de trabalho infantil e o direcionamento para materiais com maior valor de mercado.

No estabelecimento de um Programa de Coleta Seletiva é comum o uso conjunto das três modalidades e cada município deve adotar o sistema mais adequado considerando suas condições e características locais.

3.2.3 Programas de Coleta Seletiva

É comum os termos plano, programa e projeto se confundirem, mas diferem na duração e nos objetivos. O projeto pretende transformar uma parcela da realidade, suprimindo uma carência ou alterando uma situação problema. O conjunto de projetos que tem o mesmo objetivo são os programas, que estabelecem as prioridades e ordena os projetos. O plano agrega os programas com objetivos comuns, inclui a estratégia. Em síntese, pode-se dizer que o plano contém o programa que contém o projeto (COTTA, 1998).

Para fins da pesquisa, será adotada a seguinte terminologia para programas de coleta seletiva: instrumento de organização que articula um conjunto de ações que tenham por finalidade promover a prática da coleta seletiva que atenda a necessidade da sociedade.

Os primeiros programas de coleta seletiva, visando à reciclagem de resíduos sólidos no Brasil começaram a ser implantados a partir da década de 1980 como alternativas inovadoras para a redução da geração de resíduos sólidos. A experiência pioneira ocorreu em 1985 na cidade de Niterói-RJ. A primeira cooperativa para triagem de materiais recicláveis foi a Coopamare criada em 1989 em São Paulo. O Quadro 1 contém dados referentes ao início da coleta seletiva em 14 cidades brasileiras.

Quadro 1 - Implantação de coleta seletiva no Brasil

Município	Estado	Início da implantação	Município	Estado	Início da implantação
Belo Horizonte	MG	1993	Ribeirão Preto	SP	1991
Campinas	SP	1991	Rio de Janeiro	RJ	1995
Curitiba	PR	1989	Salvador	BA	1990
Florianópolis	SC	1998	Santo André	SP	1997
Londrina	PR	1996	Santos	SP	1990
Porto Alegre	RS	1990	Niterói	RJ	1985
Recife	PE	1993	Vitória	ES	1998

Fonte: Adaptado de Peixoto (s/d).

Com pouco mais de 30 anos desde a primeira implantação, a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos ainda é pouco praticada. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, 18% dos municípios brasileiros operavam algum programa de coleta seletiva (IBGE, 2010). A Tabela 3 mostra a distribuição dos programas de coleta seletiva nas grandes regiões brasileiras, com destaque para as regiões Sul e Sudeste.

Tabela 3 - Panorama regional da coleta seletiva no Brasil

Regiões	Total de municípios	Município com coleta seletiva	Participação da coleta seletiva (%)
Norte	449	21	4,7
Nordeste	1.794	80	4,5
Sudeste	1.668	408	24,5
Sul	1.188	454	38,2
Centro Oeste	466	31	6,7
Brasil	5565	994	17,9

Fonte: IBGE (2010).

Diante dos números, apesar do aumento gradativo, é possível perceber que uma pequena parcela dos municípios brasileiros é atendida com algum programa de coleta seletiva. Bringhenti (2004), fazendo reflexões sobre a coleta seletiva no Brasil, destaca que os principais enfoques na gestão dos programas são como resgate da cidadania, estratégia de *marketing* e instrumento de gerenciamento integrado de resíduos. Para a autora, a coleta seletiva é relativamente recente e em geral vem sendo implantada e operada na forma de programa específico e ainda não faz parte da rotina das atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos municipais.

A quantidade dos resíduos recuperados pelos programas de coleta seletiva formal ainda é muito pequena o que sugere a necessidade de aprofundamento destes programas. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) publicou no Comunicado 145² uma estimativa da participação dos programas de coleta seletiva formal apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Estimativa da participação dos programas formais de coleta seletiva (2008)

Resíduos	Resíduos reciclados no País (mil t/ano)	Quantidade recuperada por programas oficiais de coleta seletiva (mil t/ano)	Participação da coleta seletiva formal na reciclagem total (%)
Metais	9.817,8	72,3	0,7
Papel/Papelão	3.827,9	285,7	7,5
Plástico	962*	170,3	17,7
Vidro	489,0	50,9	10,4
Total	14.134,70	579,20	4,1

Fonte: IPEA (2012).

*Nota: Dado de 2007

Segundo Besen (2011), na maioria das cidades brasileiras prevalece à coleta de resíduos sólidos sem separação na fonte geradora, fato que dificulta o desenvolvimento da coleta seletiva.

Para Cornieri (2011) o quadro geral referente à coleta seletiva no País ainda é preocupante. As administrações municipais enfrentam dificuldades técnicas e administrativas para prestar o serviço de coleta seletiva de forma universalizada e eficiente. Descontinuidade política e administrativa e limitações financeiras são fatores que contribuem para o entrave dos programas de coleta seletiva existentes (BRINGHENTI, 2004).

Agregadas ao crescimento dos programas municipais de coleta seletiva as parcerias com cooperativas ou associações multiplicaram-se e tornaram-se modelo de política pública de resíduos sólidos (BESEN, 2006). Para a mesma autora, a coleta seletiva municipal desenvolvida com catadores organizados representa um novo paradigma para a gestão de resíduos sólidos.

² Comunicado 145 – Plano Nacional de Resíduos Sólidos: diagnóstico dos resíduos urbanos, agrosilvopastoris e a questão dos catadores. Brasília 2012. O IPEA é uma fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

Eigenheer (2008) ressalta que o Brasil é um dos países que mais recicla no mundo, mas esse mérito não é pela excelência dos programas de coleta seletiva, mas pela existência de milhares de catadores pauperizados que trabalham nas ruas e em vazadouros a céu aberto.

3.2.3.1 Experiências de algumas cidades brasileiras

- Londrina – PR

A coleta seletiva de Londrina-PR destaca-se no cenário brasileiro pela sua eficiência e pela valorização do catador/coletador como cidadão. Outra característica importante na gestão municipal é a contratação de prestação de serviços firmado com as cooperativas. O custo médio da coleta seletiva por tonelada de resíduo no Município atinge valores até oito vezes menor se comparados a outros programas de coleta seletiva com características semelhantes como pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5 – Custo da coleta seletiva em relação à Londrina-PR

Município	Proporção em relação à Londrina
Belo Horizonte	5,57x
Curitiba	6,63x
Florianópolis	6,60x
Porto Alegre	4,20x
Recife	3,11x
Campinas	8,17x
Santo André	1,11x
São Paulo	7,37x

Fonte: CEMPRE (2012).

O alto índice de resíduos sólidos coletados seletivamente deve-se a mudança na gestão de resíduos sólidos do Município ao adotar a contratação de coleta regular de lixo por preço global (BESEN, 2006). Para a autora, esse tipo de contratação reforça a reversão da lógica do quanto mais resíduos mais lucro, favorecendo a redução da geração de resíduos, a inclusão social e a melhoria da eficiência dos programas de coleta seletiva.

Segundo a Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina (CMTU), são coletados em média 90t/dia de resíduos sólidos provenientes da

coleta seletiva, representando 23% de material desviado do aterro sanitário segundo dados de 2005 (BESEN, 2006). Em 2007, essa média já atingia 110t/dia de resíduos provenientes da coleta seletiva, representando 24,4% de material desviado (BRASIL, 2007).

O programa de coleta seletiva de Londrina “Reciclando Vidas” foi crescendo e ampliando sua abrangência por meio de forte campanha de educação ambiental para a população atendida, investimentos, treinamento e inclusão social dos catadores. A Tabela 6 possui dados organizacionais do programa no período de 2001 a 2006.

Tabela 6 - Panorama do programa de coleta seletiva Reciclando Vidas

Ano	Nº de associações	Nº de catadores	Hab. por catador	Cobertura da coleta (%)	Adesão da população (%)
2001	13	126	1.260	36	30
2002	23	424	506	48	40
2003	25	466	778	80	50
2004	26	474	885	90	65
2005	29	504	939	100	70
2006	28	500	961	100	75

Fonte: BRASIL (2007).

Segundo o portal municipal de Londrina (www.londrina.pr.gov.br), a Coopersil (Cooperativa da Região Metropolitana de Londrina) recentemente firmou convênio com a Prefeitura e a Fundação Banco do Brasil por meio do programa Cata Forte. Com esse projeto será investido mais de 700 mil reais objetivando a expansão dos serviços de coleta seletiva atingindo 95 mil domicílios.

O programa de coleta seletiva de Londrina “Reciclando Vidas” representa a viabilidade da parceria com catadores de materiais recicláveis representados por Organizações Não-Governamentais (ONG) que encaminha para a reciclagem 24,4% (110 toneladas/dia) dos resíduos coletados (BRASIL, 2007).

A logística é simples, as ONG promovem a sensibilização dos moradores, os materiais coletados são estocados em locais específicos

("bandeiras") e depois são recolhidos e levados até os galpões de triagem. A comercialização é feita pela CEPEVE (Central de Pesagem e Prensagem).

Analisando a experiência de Londrina, Besen (2006) ressalta que pode ser considerada uma política ousada e aponta para um caminho onde a redução da geração na fonte e a inclusão social, tornam-se fundamentais à melhoria da eficiência dos programas de coleta seletiva.

- Santo André – SP

Localizado na região metropolitana de São Paulo compondo a região do ABC, uma das regiões mais industrializadas, Santo André tem uma população de 676.891 habitantes (IBGE, 2011 - Censo 2010). Os serviços públicos de coleta de resíduos sólidos atendem a 100% dos domicílios. É recolhida diariamente uma média de 700t ou 18 mil t/mês na coleta regular de resíduos sólidos. Em 2010, a coleta seletiva recolheu, aproximadamente, 727 toneladas de resíduos por mês (BESEN 2006; CORNIERI, 2011).

O programa de coleta seletiva em Santo André foi implementado em 1997 a partir de uma experiência piloto. Atendendo, inicialmente, 7% dos domicílios, atingiu 60% em 1999 e em abril de 2000 todos os domicílios da área urbana do Município passaram a ser atendidos pela coleta seletiva porta a porta (BESEN, 2006; CORNIERI, 2011).

A coleta seletiva é regulamentada pela Lei Municipal nº 7.414/1996 que instituiu o programa de coleta seletiva. Para Cornieri (2011) é importante ressaltar que a legislação trata a coleta seletiva como voluntária e não há obrigatoriedade da realização.

Atualmente, o modelo operacional de Santo André é baseado na coleta porta a porta, por empresa privada, nos pontos de entrega voluntária (PEV), nas estações de coleta, na integração da coleta convencional com a coleta seletiva e com as cooperativas. Os resíduos sólidos coletados seletivamente são levados para as centrais de triagem onde atuam as cooperativas Coopcicla e Coop Cidade Limpa.

Apesar de uma abrangência de 100%, o programa de coleta seletiva de Santo André apresenta elevado índice de rejeito. Segundo Cornieri (2011), o índice gira em torno de 67% indicando uma baixa eficiência do programa.

A Tabela 7 faz um comparativo entre a coleta seletiva de Londrina e Santo André e mostra que é possível tornar um programa de coleta seletiva eficiente.

Tabela 7 - Comparativo entre Londrina-PR e Santo André-SP

Parâmetros	Londrina - PR (2006)	Santo André - SP (2010)
Coleta regular	307 t/dia	700 t/dia
Coleta seletiva	90 t/dia	24 t/dia
IRMR	22,60%	2,70%
Nº de catadores envolvidos	474	79

Fonte: Adaptado de Cornieri (2011).

Nota: IRMR: Índice de Recuperação de Material reciclável

Para Cornieri (2011) a monitorização de indicadores não vem ocorrendo de maneira efetiva e uma pequena parcela de resíduos sólidos vem sendo encaminhada para a coleta seletiva. A autora reforça que é preciso fortalecer as atividades de educação ambiental e aumentar a massa de recicláveis.

3.2.4 Custos da Coleta Seletiva e o desafio da autossuficiência

No Brasil, constitucionalmente, é de competência do Poder Público local o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em suas cidades.

Definido como um dos componentes do saneamento básico pela Lei nº 11.445/2007, a questão dos resíduos sólidos ainda é negligenciada pelos gestores públicos seja por falta de recursos financeiros, de vontade política ou por ignorância (DIAS NETO, 2009), o que explica as baixas condições de sustentabilidade dos mesmos.

A limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é parte integrante da política de saneamento básico e está diretamente ligada à saúde pública e ao meio ambiente. A responsabilidade pela gestão dos serviços públicos de limpeza urbana no Brasil é municipal.

Segundo Dias Neto (2009, p.18),

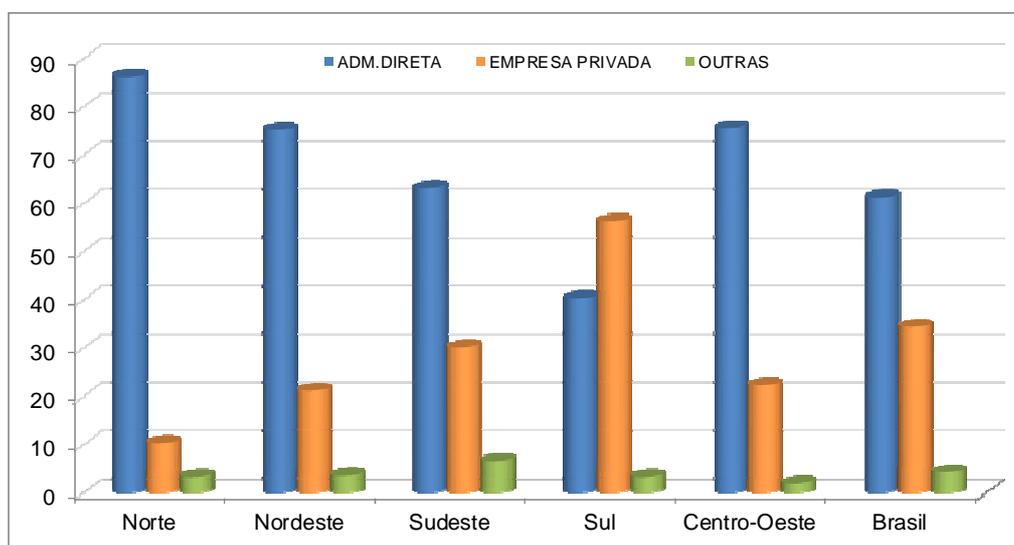
A limpeza pública deve ser vista como uma ação preventiva de saúde pública e não pode ater-se simplesmente a prestação de serviços de varrição, coleta e destinação final, sendo imprescindíveis medidas para que os resíduos não sejam gerados ou ainda que sua geração seja minimizada.

A prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos pode ser realizada diretamente pelo município ou mediante a participação de terceiros. Segundo a PNSB 2008, 61,2% dos prestadores de serviços públicos de manejo dos resíduos sólidos eram entidades vinculadas à administração direta do Poder Público; 34,5%, empresas privadas sob o regime de concessão pública ou terceirização; e 4,3%, entidades organizadas sob a forma de autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista e consórcios (IBGE, 2010).

Dentre as regiões brasileiras, a região Norte apresenta maior quantidade de municípios com gerenciamento da Administração Pública com destaque para o estado de Tocantins com 92,4% de prestação direta. Na região Sul, o destaque vai para as entidades privadas atuando no setor. Na região Nordeste predomina a administração direta com destaque para o estado do Piauí com esse tipo de prestador em 98,13% dos municípios (IBGE, 2010).

A Figura 1 mostra a distribuição dos prestadores de serviços por natureza jurídica para cada região brasileira.

Figura 1 - Entidades prestadoras de serviço público de manejo de resíduos por natureza jurídica



Fonte: IBGE (2010 - PNSB 2008).

Com base nos dados da ABRELPE (2012), a limpeza pública movimentou R\$ 21 bilhões, em 2011. A região Sudeste lidera o *ranking* alcançando um valor de R\$ 11,4 bilhões, representando 54% dos investimentos brasileiros. A região Nordeste movimentou R\$ 4,8 bilhões (a frente da região Sul, por exemplo), e ainda é uma das regiões que apresenta maior quantidade de vazadouros a céu aberto, presentes em 47,2% dos municípios brasileiros. A Tabela 8 mostra o “mercado” da limpeza urbana nas regiões brasileiras em 2011 e 2012.

Tabela 8 – Gastos com limpeza urbana nas regiões brasileiras

Região	Gastos com limpeza urbana (R\$ milhões/ano)		Participação %
	2011	2012	
Norte	1.498	1.619	7,1
Nordeste	4.843	5.262	23,1
Centro-Oeste	951	1.032	4,5
Sudeste	11.453	12.193	53,6
Sul	2.450	2.631	11,6
Brasil	21.195	22.737	100

Fonte: ABRELPE (2012).

Apesar da grande movimentação de recursos, a cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana é realizada em apenas 607 municípios (PNSB, 2008).

É notável que os pequenos municípios não cobram nenhum tipo de taxa ou tarifa para cobertura destes serviços, retirando de outras rubricas de seus orçamentos todos os custos necessários à sua realização. Este fato certamente traz dificuldades na manutenção da qualidade dos serviços prestados, pois nem sempre a limpeza urbana é a atividade prioritária na alocação dos recursos municipais.

O Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2011 (SNIS³, 2013) revela que a inserção de taxa específica no IPTU é a forma mais comum

³ Segundo o SNIS 2011, dos 5.565 municípios brasileiros convidados foram obtidas respostas válidas de 2.100, resultando numa taxa de resposta de 37,7%, um aumento na base de dados se comparado ao ano de 2009 que contava com apenas 1.964 municípios participantes.

de cobrança pela prestação destes serviços. A Tabela 9 mostra os dados obtidos na pesquisa de acordo com o tipo de cobrança realizada.

Tabela 9 - Forma de cobrança pelos serviços regulares de limpeza urbana

Região	Quantidade de municípios	Taxa em boleto específico (%)	Taxa específica no IPTU (%)	Tarifa	Taxa em boleto de água	Outra forma
Norte	27	7,4	92,6	0,0	0,0	0,0
Nordeste	35	5,7	94,3	0,0	0,0	0,0
Sudeste	369	3,0	91,1	0,3	5,1	0,5
Sul	532	2,4	86,8	0,2	9,8	0,8
Centro-Oeste	23	4,3	87,0	0,0	8,7	0,0

Fonte: SNIS (2013).

Os serviços públicos de manejo dos resíduos sólidos compreendem a coleta, o transporte, a limpeza pública bem como a destinação final desses resíduos, e exercem um forte impacto no orçamento das administrações municipais, podendo atingir 20,0% dos gastos da municipalidade (IBGE, 2010-PNSB 2008). De forma geral, a receita arrecadada com os serviços de limpeza urbana tem-se mostrado insuficiente para manter as atividades.

Segundo a PNSB 2008, Salvador é uma das cidades que mais investe em limpeza urbana no País, com cerca de 12,5% do orçamento municipal destinado para este fim, à frente de grandes metrópoles, como São Paulo que investe apenas 5,3% de seu orçamento.

A Tabela 10 mostra um comparativo entre 14 cidades sobre a geração de resíduos sólidos e o gasto com serviços públicos de limpeza urbana realizado pela SELUR/ABLP em 2010.

Tabela 10 - Comparativo entre cidades

Cidade	Quantidade de Resíduos (kg/hab/ano)	Gastos com limpeza urbana (R\$/hab/ano)
Tóquio	412,11	1.036,40
México	527,52	632,22
Barcelona	565,33	564,00
Roma	672,43	551,84
Paris	557,84	455,30
Nova Iorque	529,12	239,56
Londres	507,25	210,90
Buenos Aires	494,64	151,01
Brasília	605,02	144,45
Salvador	253,31	84,99
Rio de Janeiro	456,56	81,18
Goiânia	368,65	75,80
São Paulo	351,41	73,63
Belo Horizonte	349,13	68,04

Fonte: SELUR/ABLP (2010).

Geralmente os programas de coleta seletiva são implantados com recursos oriundos de taxa de limpeza pública específica, ainda pouco adotada no País, ou de taxa arrecadada juntamente com o IPTU, que tem como base de cálculo a área construída (RIBEIRO, 2007).

Para Ribeiro (2009), observam-se três fatores que dificultam a determinação dos custos dos programas de coleta seletiva:

- dificuldade de apropriação dos custos pelos órgãos e gestores municipais;
- acobertamento dos custos pelos técnicos municipais, por serem considerados altos e colocarem em risco a continuidade dos programas;
- modificação dos sistemas e modelos de coleta seletiva adotados e o processo de incorporação aos programas das parcerias com organizações de catadores.

O custo elevado da coleta seletiva em relação à coleta convencional é um obstáculo à implantação e manutenção dos programas pelos municípios. Mas, de acordo com a Pesquisa Ciclossoft 2012, essa relação vem se modificando. Em 1994, a coleta seletiva atingia um valor 10 vezes superior ao

da coleta convencional. Nas grandes cidades o custo médio por tonelada da coleta seletiva no Brasil é de R\$ 424,00 enquanto que a coleta convencional de resíduos não ultrapassa R\$ 95,00, ou seja, a proporção diminuiu para 4,5 vezes. A Tabela 11 mostra a evolução do custo da coleta seletiva em relação à coleta convencional.

Tabela 11 - Custo da coleta seletiva x coleta convencional

Ano	Coleta Seletiva x Coleta Convencional
1994	10x
1999	8x
2002	5x
2004	6x
2006	5x
2008	5x
2010	4x
2012	4,5x

Fonte: CEMPRE (2012).

Um fator que vem contribuindo para a queda dos custos dos programas é o aumento das parcerias com as organizações de catadores, uma vez que, com a coleta seletiva, parte dos resíduos sólidos ganha outra destinação, permitindo economias, por exemplo, nos custos dos serviços de aterramento. As parcerias também permitem ampliar a oferta de matéria prima para a reciclagem com menor custo.

A precariedade do controle dos custos na limpeza pública se repete em relação à coleta seletiva. A pesquisa Ciclossoft (CEMPRE, 2012) traz alguns dados sobre o custo por tonelada de resíduos para algumas cidades brasileiras mostrados na Tabela 12.

Tabela 12 - Custos da coleta seletiva em cidades brasileiras (2012)

Cidade	Custo da coleta seletiva (US\$/ton)	Cidade	Custo da coleta seletiva (US\$/ton)
Porto Alegre	147,00	Belo Horizonte	195,00
Manaus	250,00	Santos	229,00
Londrina	35,00	Salvador*	64,00
Florianópolis	231,00	São Paulo	258,00
Curitiba	232,00	Brasília	80,00
Campinas	286,00	Santo André	39,00

Fonte: CEMPRE (2012).

* Dado de 2006

Fica evidente a falta de indicadores que permitam estabelecer comparações entre os custos dos programas de coleta seletiva e metodologias para o cálculo de uma taxa específica para o serviço. Para Ribeiro (2009) o custo por tonelada deveria ser um dos indicadores importantes para a monitorização dos programas.

Quando se trata de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 12.305/2010 deixa claro que, entre os requisitos mínimos, o plano municipal deve conter o sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos, bem como a forma de cobrança.

Outra forma de cobrança é a individual, praticada em alguns países, que traz como benefício o efeito redutor da quantidade de resíduo gerado, ou seja, quem gera menos paga menos, e favorece a reciclagem. A base de cálculo para este tipo de cobrança é o peso ou o volume de resíduos.

3.2.5 A Coleta Seletiva na PNRS

Após vinte e um anos de tramitação no Congresso Nacional, em 02 de agosto de 2010, foi sancionada a Lei Federal nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010. Ela coloca como uma de suas prioridades a maximização da coleta seletiva e da reciclagem com inclusão de catadores e participação da sociedade.

A aprovação da Lei mobilizou durante anos ambientalistas, movimentos sociais e entidades que buscavam criar um marco legal para os resíduos sólidos no Brasil. Para Gomes e Steinbrück (2011) às duas décadas de espera são atribuídos os entraves políticos e a pressão das grandes indústrias, que muitas vezes tem representantes no Congresso Nacional, e preferiam não se responsabilizar com os resíduos que geram, um dos aspectos contemplado na nova legislação.

A PNRS engloba o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotados pelo Governo Federal para uma

gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos com vistas a atingir a universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010a).

A PNRS estabelece princípios de gestão integrada e sustentável de resíduos, a prevenção e a precaução, baseada na não geração, redução, reutilização e reciclagem, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BESEN, 2011).

A responsabilidade compartilhada é um ponto de inovação da Lei e reconhece a necessidade de participação de todos os atores envolvidos na cadeia produtiva. É um grande desafio à sua implementação, pois envolve uma diversidade de interesses econômicos, sociais e ambientais. A Lei nº 12.305/2010 elenca como objetivo da responsabilidade compartilhada em seu Artigo 30, parágrafo único:

Art. 30 (...)

Parágrafo único: A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I – compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis (BRASIL, 2010a, p.12).

A responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada e os consumidores serão obrigados, sempre que existir coleta seletiva, a acondicionar de forma adequada e diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar os resíduos reutilizáveis e recicláveis para a coleta ou devolução (BRASIL, 2010a).

Outro ponto importante é a logística reversa apresentada como um instrumento econômico à PNRS e definida em seu Artigo 3º, inciso XII, como:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

XII – logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010a, p.2).

A PNRS estabelece responsabilidades para os diferentes atores na logística reversa, onde cada um deverá ter comprometimento com o desenvolvimento de suas ações à implementação do sistema (PEREIRA NETO, 2011). O sistema de retorno dos produtos deve ser estruturado de forma independente do serviço público de limpeza urbana.

De fato, a logística reversa, se realizada adequadamente, aumentará a reciclagem no Brasil, reduzirá o descarte de resíduos, e amenizará os impactos ambientais provocados pela geração excessiva de resíduos sólidos. Do ponto de vista mercadológico, as empresas podem melhorar sua imagem junto ao consumidor e se destacar no mercado competitivo.

A coleta seletiva tem papel fundamental na nova política brasileira. O Decreto regulamentador da PNRS (nº 7.404/2010) deixa claro que a coleta seletiva é um instrumento essencial para se atingir a meta da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Em relação à coleta seletiva e a reciclagem, um dos princípios da PNRS é o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (CORNIERI, 2011).

A Lei prevê prioridade no acesso aos recursos da União aos municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou associações formadas por pessoas físicas de baixa renda.

As cooperativas e organizações de catadores são mencionadas diversas vezes no texto da Lei nº 12.305/2010, com o intuito de subsidiar a participação de catadores nos processos de gestão ambiental e coleta seletiva, bem como promover a inclusão social e econômica desses catadores.

Além da PNRS e do seu decreto regulamentador, outra base legal foi instituída para fortalecer a inclusão das cooperativas nos sistemas de gestão integrada de resíduos sólidos. O Decreto Federal nº 7.405/2010 cria o Programa Pró-Catador, que em seu Artigo 1º prioriza sua finalidade:

Art. 1º (...) integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da

reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento (BRASIL, 2010b, p.1).

São objetivos do Programa Pró-Catador, dentre outros:

- capacitação, formação e assessoria técnica;
- fortalecimento da participação do catador nas cadeias de reciclagem;
- incubação de cooperativas e de empreendimentos sociais solidários que atuem na reciclagem;
- pesquisas e estudos para subsidiar ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- desenvolvimento de novas tecnologias e aquisição de equipamentos, máquinas e veículos voltados à coleta seletiva, tratamento, beneficiamento e reciclagem;
- implantação e adaptação de infraestrutura física;
- organização de redes de comercialização e abertura de linhas de crédito especiais.

Para Besen (2011), os catadores têm o grande desafio de se inserir nesse novo modelo de gestão e garantir seu espaço na cadeia produtiva da reciclagem. O papel das cooperativas de catadores poderão determinar o êxito da implementação da PNRS (PEREIRA NETO, 2011).

3.3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

3.3.1 Noções de Sustentabilidade

Muito se ouve falar em mudanças climáticas, aquecimento global, efeito estufa, geração excessiva de “lixo” e desastres ambientais. É discurso recente que a solução para estes problemas está no desenvolvimento sustentável.

Diante das discussões em torno dessa temática é importante traçar uma linha do tempo para então revisar as noções de sustentabilidade.

O termo desenvolvimento pode assumir vários significados. O mais comum está inserido na economia como sinônimo de crescimento econômico. Outras correntes afirmam que o desenvolvimento vai além da acumulação de cifras e que no desenvolvimento a mudança é qualitativa e não quantitativa como no crescimento econômico (SACHS, 2008; VEIGA, 2006).

Hoje o termo sustentabilidade é usado com frequência, mas nem sempre sua definição é clara. Talvez a definição mais simples tenha surgido da descrição feita pelo Relatório Brundtland (CMMAD, 1988, p.46): “atender as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de futuras gerações de atender às próprias necessidades”.

O conceito de sustentabilidade começou a ser idealizado quando a problemática ambiental ganhou evidência a partir do final dos anos 60. Para Rocha (2011) essa evidência relaciona-se a três fatores: a amplitude dos efeitos nocivos da poluição, a crescente quantidade de eventos impactantes das riquezas naturais e a constatação da irreversibilidade das transformações no meio ambiente.

Após a Segunda Guerra Mundial (1945), o crescimento econômico, a industrialização e a explosão demográfica caracterizaram o novo modelo econômico dos países pós-guerra, onde a economia trava uma concorrência com a natureza. Neste contexto, os debates sobre o meio ambiente traziam a relação entre o crescimento econômico e desequilíbrios ambientais e sociais (ROCHA, 2011).

Em 1972, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em Estocolmo⁴ (CNUAH), considerada o primeiro grande evento para discutir as necessidades do meio ambiente. Rocha (2011) considera como principais resultados da Conferência o reconhecimento do meio ambiente como um problema comum, o crescimento econômico como precondição para a melhoria da qualidade de vida e um remédio à degradação ambiental e a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

⁴ A Conferência de Estocolmo ocorreu em plena Guerra Fria e foi boicotada pela União Soviética aliada aos países do Leste Europeu contra a ausência da Alemanha Oriental que não fazia parte da ONU. A polêmica tinha como principal elo o crescimento econômico entre os países do hemisfério Norte (desenvolvidos) e os países do hemisfério Sul (em desenvolvimento).

Sobre os resultados da Conferência de Estocolmo, Tinoco *et al.* (2010) consideram que o relatório chamou a atenção do mundo sobre a importância de se encontrar novas formas de desenvolvimento econômico, sem redução e danos ao meio ambiente.

Segundo Rocha (2011), a posição do governo brasileiro quanto à Conferência foi de desconfiança sobre duas questões: a ameaça à gestão das riquezas naturais do Brasil e o temor da criação de obstáculos à elevação do País ao estágio de “desenvolvido”. O mesmo autor cita Dean (1996) que reproduziu a fala de do ex-presidente José Sarney refletindo essa posição: “Que venha a poluição, desde que as fábricas venham com ela”.

Após a Conferência de Estocolmo a questão ambiental se tornou global e muitos eventos relacionados ao meio ambiente se concretizaram, como pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Linha do tempo dos principais eventos relacionados ao meio ambiente

Ano	Evento	Contribuição
1972	Conferência de Estocolmo	• Torna a questão ambiental global
1988	Nosso Futuro Comum - Relatório de Brundtland	• Populariza a expressão Desenvolvimento Sustentável • Meio ambiente como direito de todos
1992	Cúpula da Terra, Eco-92, Rio-92	• Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento • Agenda 21 • Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima • Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica • Convenção sobre Combate à Desertificação
1997	Protocolo de Kyoto	• Define as metas obrigatórias de emissões de gases-estufa
2000	Cúpula do Milênio	• Estabelece oito objetivos de desenvolvimento do milênio a serem alcançados até 2015
2002	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável - Rio+10 (Joanesburgo - ZAF)	• Plano para implementação dos compromissos da Rio-92
2005	Avaliação Ecológica do Milênio	• Mostra os efeitos das modificações do ecossistemas sobre o bem-estar da sociedade
2009	Conferência das Partes da Convenção sobre Mudanças Climáticas - COP-15	• Consolida o tema climático nas agendas pública, corporativa e da sociedade civil
2012	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável - RIO+20	• Documento final: "O futuro que queremos" • Consolida que a erradicação da pobreza é o maior desafio global e indispensável ao desenvolvimento sustentável

Fonte: Elaboração do autora

Partindo da definição pioneira elaborada no Relatório Brundtland, surgem várias interpretações e conceitos sobre desenvolvimento sustentável e para a maioria dos autores que estudam o tema, os conceitos são bastante vagos pelo fato de não definirem quais as necessidades do presente e do futuro.

Para Rocha (2011) estes termos não podem ser utilizados como instrumentos para entender a realidade, e assim na sua maioria:

(...) não envolvem conceitos analíticos, mas noções operacionais, objetivos, metas para ação. Noções que falam de equilíbrio a recuperar, pobreza a aliviar, deveres a cumprir, direitos a exercer, justiça a aplicar. São noções normativas, axiomáticas... Contudo, elas pressupõem modelos de explicação da realidade que se apóiam em raciocínios científicos (ROCHA, 2011, p.22, grifo nosso).

Para Polaz (2008) citando Montibeller (2004) e Camargo (2003) a noção de sustentabilidade é bastante polêmica. As controvérsias entre diversos autores elevam o desenvolvimento sustentável de solução aos problemas ambientais globais a uma verdadeira ilusão, que na prática pouco significa.

Canepa (2007) *apud* Tinoco *et al.* (2010) considera o desenvolvimento sustentável como um processo de mudanças onde a exploração da natureza e os avanços tecnológicos devem estar compatibilizados com o presente e o futuro. Guimarães e Feichas (2009) ratificam considerando que o processo de desenvolvimento não é constante nem estável no tempo e no espaço.

Para Tinoco *et al.* (2010, p. 31): “O conceito de desenvolvimento sustentável surge como uma expressão de desejos coletivos e depende de muito fatores inter-relacionados e interdependentes”.

Barbieri (2010) citando Nobre (2002, p. 25) e Mori *et al.* (2012) afirmam que o conceito de desenvolvimento sustentável é ambíguo pela sua vaguidão, imprecisão e caráter contraditório.

Adeodato (2005) entende sustentabilidade como um processo de ação contínua que envolve atores sociais organizados, considerando suas diversas dimensões e buscando a melhoria da qualidade de vida das gerações presente e futura.

De fato, o debate sobre sustentabilidade apresenta diversas percepções e evoluiu no sentido de incorporar várias dimensões, além daquelas relacionadas a economia e riquezas naturais. “Não há um consenso sobre as dimensões do desenvolvimento sustentável, sendo-lhe atribuídas várias interpretações...” (GUIMARÃES; FEICHAS, 2009, p.320).

Para Mori *et al.* (2012) a relação entre desenvolvimento econômico, qualidade de vida e perenidade das riquezas naturais são abordadas por meio do conceito “triple-bottom-line” que considera o tripé da sustentabilidade: a qualidade ambiental, a prosperidade econômica e a justiça social.

É comum entre vários autores o destaque ao tripé da sustentabilidade, como indica o Quadro 3.

Quadro 3 - Tipos de dimensões de sustentabilidade segundo vários autores

Autores	Dimensões de Sustentabilidade	
Bossel (1999)	<ul style="list-style-type: none"> • física • ecológica • social • legal 	<ul style="list-style-type: none"> • cultural • psicológica • ética
*Azevedo (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • econômica • social • ambiental • ética 	<ul style="list-style-type: none"> • cultural • temporal • espacial
*Caporal; Costabeber (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • ecológica • social • econômica • ética 	<ul style="list-style-type: none"> • cultural • política
*Deponti; Almeida (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • cultural • social • econômica • ambiental 	
*Souto (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • cultural • social • econômica 	<ul style="list-style-type: none"> • espacial • política • ecológica
**Van Bellen (2005)	<ul style="list-style-type: none"> • ecológica • social • econômica 	
***Sachs (2000)	<ul style="list-style-type: none"> • ambiental/ecológica • social • econômica 	<ul style="list-style-type: none"> • cultural • política • territorial/geográfica
****IDS (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • ambiental • social • econômica • institucional 	

Fonte: Bossel (1999), * Andrade (2009); **Guimarães; Feichas (2009);
Polaz (2008); *IBGE (2012).

A visão multidimensional da sustentabilidade dá a ela um conceito dinâmico e o cumprimento da sustentabilidade em todas essas dimensões se torna uma exigência de certa forma inatingível.

Diante de várias interpretações, a questão ambiental vem sendo direcionada para uma visão mais ampla e complexa, alcançando aspectos sociais, econômicos, éticos, políticos, tecnológicos, ambientais e científicos. Dessa complexidade, surge a necessidade de mensurar a sustentabilidade.

3.3.2 Indicadores como instrumento de mensuração da sustentabilidade

A literatura traz uma série de definições sobre indicadores, mas, de uma forma geral, se referem a informação de um determinado evento. Um exemplo cotidiano de indicador é a temperatura do corpo que pode sinalizar alguma doença.

Ao se trabalhar com indicadores é comum encontrar os termos dados e índices. Segnestan (2002) ao apresentar os aspectos conceituais sobre indicadores, define dado como informações primárias, básicas. Para Winograd e Farrow (2009) *apud* Malheiros *et al.* (2012a, p.35) “um dado torna-se indicador quando sua compreensão ultrapassa o número e ganha significado através da informação interpretada”. Acompanhando uma lógica linear os indicadores são derivados dos dados e a combinação de indicadores resulta em índices. Para Milanez (2002) os índices são um grupo especial de indicadores combinados algebricamente.

Com a conscientização da questão ambiental e da consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável percebeu-se a necessidade de desenvolver instrumentos capazes de medir a sustentabilidade.

Polaz e Teixeira (2008) acreditam que a construção de indicadores de sustentabilidade contribui para tornar tal conceito mais objetivo, como também uma forma de denunciar a realidade insustentável do ambiente e das relações sociais, econômicas, políticas e culturais.

Para o IBGE (2012, p.11) “um dos desafios da construção do desenvolvimento sustentável é o de criar instrumentos de mensuração, tais como indicadores”, e assim os define:

(...) são ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas através de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem. Indicadores de desenvolvimento sustentável são instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável (IBGE, 2012, p.11).

Segnestam (2002) destaca a importância dos indicadores de desenvolvimento sustentável:

- funcionam como base para avaliação, fornecendo condições e tendências ao desenvolvimento sustentável;
- contribuem para a formulação de políticas públicas;
- facilitam a comunicação entre os diferentes grupos.

Para Guimarães e Feichas (2009) os indicadores de sustentabilidade devem conter características que permitam: mensurar diferentes dimensões; possibilitar a participação da sociedade; subsidiar a tomada de decisões; e relacionar variáveis. Os autores destacam a importância de se definir com clareza o que se quer medir, a forma de coleta das informações e a dificuldade de adequar os indicadores nacionais à situações locais específicas.

Para os especialistas é de comum entendimento que os indicadores sejam simples, alimentados com dados disponíveis e que permitam uma rápida avaliação (BESEN, 2011).

Segundo Ribeiro *et al.* (2009, p. 85), “os indicadores são parâmetros selecionados e considerados isoladamente ou combinados entre si (...) são usados para simplificar uma variedade de dados complexos...”

Polaz (2008) citando Kayano e Caldas (2002) classifica os indicadores em simples e composto. O simples, define como auto-explicativo e utilizado para avaliações mais rápidas e objetivas. Também conhecidos por índices, os compostos sintetizam um conjunto de indicadores simples ponderados.

Como tipologia clássica de indicadores tem-se a classificação em qualitativos e quantitativos. Os quantitativos provém de medições e os qualitativos de observações, percepções e subjetividade. A literatura mostra

que os indicadores quantitativos são mais utilizados, principalmente, pelo fato de serem de mais fácil aplicação e entendimento. Van Bellen (2002) considera que os indicadores mais adequados para avaliação de experiências de desenvolvimento sustentável deveriam ser mais qualitativos, em função das limitações que existem em relação aos indicadores simplesmente numéricos.

3.3.3 Construindo Indicadores de Sustentabilidade

A construção de indicadores relacionados a sustentabilidade é um processo dinâmico, flexível e enfrenta limitações devido a função de medir a aproximação da realidade. A seleção inadequada conduz a ineficiência e a possibilidade de manipulação política (POLAZ; TEIXEIRA, 2009). Milanez (2002) reforça, afirmando que a escolha de indicadores não é uma tarefa trivial devido a complexidade dos assuntos que aborda.

Para Lozano (2012) o que difere os indicadores de sustentabilidade de outros indicadores é que a função deles é medir a capacidade de um sistema de se adaptar a mudanças e exigir uma visão integrada de mundo, relacionando diferentes dimensões de uma dada comunidade.

Uma das discussões centrais sobre os indicadores de sustentabilidade é a definição de quais e quantos indicadores são necessários para avaliar determinado processo. Quase mil iniciativas de indicadores em todo o mundo foram listadas no Compêndio do *International Institute for Sustainable Development* (IISD) (MALHEIROS *et al.*, 2012b).

O trabalho de Meadows (1998) traz uma lista de qualidades para um indicador ideal, quais sejam:

- Valor claro: sem incertezas em relação ao que é bom ou ruim.
- Conteúdo claro: fácil entendimento, unidades compatíveis.
- Atraente: gerar interesse para efetiva ação.
- Politicamente relevante: atingir todas as partes interessadas inclusive as menos favorecidas.
- Viável, ter baixo custo.
- Suficiente: informação adequada a situação.
- Temporal: cumpridos a curto prazo.

- Escala apropriada: nem super agregados ou subagregados.
- Democrático: participação na escolha e acesso aos resultados.
- Complementar: incluir o que as pessoas não podem medir sozinhas (como emissões radioativas).
- Participativo: fazer uso daquilo que as pessoas podem medir levando para uma visão geográfica e temporal.
- Hierárquicos: possuir tanto visão detalhada quanto geral.
- Possuir medida física: sempre que possível ter unidade física.
- Fornecer informação em tempo para que se possa agir.
- Passíveis de mudança, discussão e aprendizado.

Da mesma forma que Meadows (1998), Milanez (2002) tendo como base estudos nacionais e internacionais propôs um conjunto com 14 critérios de seleção de indicadores:

- 1) Acessibilidade dos dados.
- 2) Clareza na comunicação.
- 3) Relevância.
- 4) Abrangência das dimensões.
- 5) Amplitude geográfica.
- 6) Padronização.
- 7) Preditividade.
- 8) Pró-atividade.
- 9) Sensibilidade temporal.
- 10) Facilidade para definição de metas.
- 11) Coerência com realidade local.
- 12) Consistência científica.
- 13) Confiabilidade da fonte.
- 14) Capacidade de síntese.

Ciegis *et al.* (2009) consideram que indicadores perfeitos são raros e sua construção requer um procedimento metodológico pautado na viabilidade técnica, credibilidade, legitimidade e relevância.

Apesar das tentativas de demonstrar os requisitos importantes para construir o indicador dito ideal, não é tão fácil encontrar indicadores que realmente atendam a todas essas características. Para Scipioni *et al.* (2008) *apud* Lozano (2012, p.35), os indicadores devem ser usados como uma ferramenta científica e objetiva.

Para defini-los é essencial um processo transparente, que inclua a consulta todas as pessoas que estão interessadas em incorporar a sustentabilidade, especialmente em escala local.

O processo de estabelecimento de indicadores e propostas de metodologias vem sendo desenvolvido por vários países e entidades. Entre elas estão a Organização das Nações Unidas (ONU), a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS-ONU) e a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

3.3.4 Indicadores e a questão dos Resíduos Sólidos Urbanos

A maior visibilidade da questão ambiental e a incorporação do conceito de sustentabilidade trouxe a preocupação com a geração de resíduos. A questão dos resíduos sólidos urbanos aborda diversas dimensões (ambiental, social, econômica) e, portanto, necessita de indicadores que permitam a monitorização e a avaliação da sustentabilidade associada a gestão de resíduos sólidos, em particular, a coleta seletiva.

Para Georges (2006) *apud* Lozano (2012, p.57) a sistematização de dados em relação aos resíduos é de extrema importância, visto que:

o indicador é um elemento essencial na busca por um desenvolvimento sustentável, pois a sustentabilidade requer, entre outras, redução na extração de recursos, processos de produção mais eficientes, redução do consumo e aumento da reciclagem de materiais dentro do sistema econômico. Tais ações resultariam na minimização do fluxo de material e, portanto, em menos danos ambientais, refletindo no sucesso ou fracasso das ações tomadas rumo à sustentabilidade (LOZANO, 2012, p.57).

Para Santiago e Dias (2012) a gestão de resíduos sólidos urbanos deve ser continuamente avaliada por meio de indicadores de sustentabilidade, tornando-se instrumentos importantes para os gestores públicos avaliarem e monitorizarem a sustentabilidade, bem como planejarem estratégias.

Polaz (2009) destaca que dentre os indicadores relacionados a RSU o mais utilizado no Brasil e no mundo é o indicador que mede a quantidade de resíduo gerada por habitante. A mesma autora ainda afirma que a aplicação de modelos de indicadores ainda é pouco utilizado no País.

O Brasil conta com várias pesquisas do governo federal sobre indicadores de resíduos. Merecem destaque a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) e o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DMRSU). Recentemente, como desdobramento da Lei nº 12.305/2010, foi implantado o SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos) que organiza as informações sobre gestão de resíduos dos municípios brasileiros. Entidades, como a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) e o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), também contribuem na produção de indicadores.

3.3.5. Indicadores de Sustentabilidade específicos para Coleta Seletiva

Considerada uma ferramenta de gestão ambiental, a coleta seletiva vem sendo implementada nos municípios brasileiros, mas nem sempre monitorizada e avaliada. Besen (2011) afirma que existe a necessidade do uso de indicadores de sustentabilidade para a monitorização da coleta seletiva, sendo um elemento importante para avaliar a efetividade da gestão.

No Brasil são encontradas bases públicas de dados oficiais, como o IBGE e o Ministério das Cidades, que contemplam indicadores de coleta seletiva.

O IBGE vem trabalhando na construção de indicadores desde 1974 na primeira versão para a PNSB. A última edição adotou uma nova terminologia para os questionários de limpeza urbana e coleta de resíduos, que passou a ser denominado Manejo de Resíduos Sólidos (IBGE, 2010).

Na PNSB de 2008 os indicadores de coleta seletiva se encontram integrados aos de saneamento básico na dimensão ambiental. O Quadro 4 mostra a relação de indicadores referentes a coleta seletiva encontrados na pesquisa (IBGE, 2010).

Quadro 4 - Indicadores referentes à coleta seletiva na PNSB 2008

PNSB	Descrição dos Indicadores
Tabela 22	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de cooperativas ou associações de catadores por região brasileira; • Nº de catadores ligados a cooperativas ou associações por região brasileira; • Nº de municípios com cooperativas ou associações de catadores por região brasileira.
Tabela 86	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis segundo tamanho dos municípios e densidade populacional; • Nº de municípios com triagem de resíduos sólidos recicláveis segundo tamanho dos municípios e densidade populacional
Tabela 103	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de municípios com existência de coleta seletiva segundo tamanho dos municípios e densidade populacional.
Tabela 104	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de municípios com serviços de coleta seletiva por tipo de material recolhido por região brasileira.
Tabela 105	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de municípios com serviços de coleta seletiva por área de abrangência, segundo as regiões brasileiras.
Tabela 106	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de receptores finais de coleta seletiva por municípios.

Fonte: IBGE (2010).

Em 2002, o IBGE iniciou as pesquisas para a elaboração de um conjunto de indicadores de sustentabilidade seguindo as diretrizes da Agenda 21⁵. Da pesquisa resultou o IDS, onde os indicadores estão organizados em quatro dimensões: ambiental, social, econômica e institucional. Na edição 2012, o IDS reúne 62 indicadores e uma matriz de relacionamento que ilustra as ligações entre os diferentes indicadores.

Os indicadores de coleta seletiva estão inseridos apenas na dimensão econômica e se referem a padrões de produção e consumo. Nesta mesma dimensão há também um indicador para reciclagem que está diretamente

⁵ Fruto da Rio-92, a Agenda 21 é um plano de ação global contendo uma lista de compromissos para orientar as nações em busca do desenvolvimento sustentável. A Agenda 21 brasileira, após processo participativo, foi concluída em 2002.

relacionado com a coleta seletiva. No Quadro 5, relacionam-se os indicadores adotados.

Quadro 5 - Indicadores de Desenvolvimento Sustentável propostos pelo IDS 2012

Dimensão	Tema	IDS	Variáveis
Econômica	Padrões de produção e consumo	51 - Reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> • quantidade de matéria prima total (t/dia); • quantidade de material reciclado consumido por alguns tipos de indústrias (t/dia).
		52 - Coleta seletiva de lixo	<ul style="list-style-type: none"> • nº de municípios que dispõem de coleta seletiva; • abrangência da coleta seletiva no município; • nº total de municípios.

Fonte: IBGE (2012).

A pesquisa também ressalta a relevância dos programas de coleta seletiva para o desenvolvimento sustentável, destacando algumas razões motivadoras à implantação (IBGE, 2012):

- geográfica: falta de espaço para disposição do lixo;
- sanitária e ambiental: disposição inadequada e ineficiência de coleta podem gerar problemas de saúde pública;
- social e econômica: programas de coleta seletiva permitem a geração de empregos, melhores condições de trabalho aos catadores, movimentam o comércio de reciclados e reduzem os gastos com a limpeza urbana.

Outra base pública de indicadores é o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos publicado pelo Ministério das Cidades. O diagnóstico divulga a base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em seu componente resíduos sólidos. A última edição contou com a participação de 2.100 municípios, correspondendo a 73,3% da população urbana do País (BRASIL, 2013). O estudo traz informações primárias, coletadas junto aos municípios, e os indicadores que são calculados com base nestas informações. No Quadro 6, estão relacionados os indicadores específicos de coleta seletiva monitorizados em 2011.

Quadro 6 - Indicadores específicos de coleta seletiva - SNIS 2011

Indicador	Unidade	Definição do Indicador
I_031	%	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada $((quant.total\ de\ materiais\ recuperados))/((quant.total\ coletada))$
I_032	kg/hab/ano	Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana $((quant.total\ de\ materiais\ recuperados))/((população\ urbana))$
I_053	%	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos domésticos $((quant.total\ de\ material\ recolhido\ pela\ coleta\ seletiva))/((quant.\ total\ coletada\ de\ RDO))$
I_054	kg/hab/ano	Massa <i>per capita</i> de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva $(quant.total\ recolhida\ pela\ coleta\ seletiva) \times 1000 / ((população\ urbana\ do\ SNIS))$

Fonte: SNIS (2013).

RDO - resíduos da coleta domiciliar; RPU - resíduos da limpeza pública

Desde dezembro de 2012, os gestores podem contar com mais uma base de informações. Atendendo a PNRS (BRASIL, 2010), foi implantado o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos, o SINIR, que apresenta estatísticas e indicadores sobre os serviços públicos e privados de gestão de resíduos disponibilizados pelo SNIS. Atualmente o banco de dados do SINIR disponibiliza 45 indicadores sobre resíduos sólidos urbanos entre os anos de 2002 a 2010. Para o caso específico da coleta seletiva o SINIR disponibiliza quatro indicadores:

- taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de resíduos domiciliares (RDO) e resíduos públicos (RPU) (%);
- massa recuperada *per capita* (kg/hab.dia);
- relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO (%);
- massa *per capita* recolhida via coleta seletiva (kg/hab.ano).

Em 2006, a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) em parceria com Universidade Federal da Bahia (UFBA) desenvolveu um estudo para propor um modelo de sistematização de indicadores de sustentabilidade ambiental (ISA) que possibilitasse uma

compreensão da realidade ambiental, orientar a tomada de decisão e identificar o grau de sustentabilidade ambiental no Estado da Bahia. Devido à complexidade na proposição de ISA optou-se por escolher as componentes recursos hídricos e o ambiente urbano. No ambiente urbano foram utilizados três critérios para a determinação dos indicadores: A) sustentabilidade com equidade; B) adoção de padrões de consumo e produção sustentável; e C) gestão integrada, participativa com co-responsabilidade. Entre indicadores básicos e específicos foram selecionados 120, dentre os quais 6 são referentes a resíduos sólidos e podem ser utilizados para a coleta seletiva, como mostrado do Quadro 7.

Quadro 7 - Indicadores de sustentabilidade ambiental: ambiente urbano – SEI (2006)

Indicador
% da população atendida pelo sistema público de coleta de lixo (%)
Volume de resíduos coletados/ano (m ³ /ano)
Investimento na gestão de resíduos sólidos urbanos/ano (R\$)
Quantidade de volume de lixo gerado/habitante/ano (m ³ /hab)
Volume de lixo gerado (m ³ /hab)
% de materiais reciclados do total de lixo produzido (%)

Fonte: SEI (2006).

Organizações empresariais também realizam estudos sobre indicadores. Desde 1994, o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), por meio da pesquisa Ciclossoft, reúne informações sobre os programas de coleta seletiva com a participação voluntária dos municípios brasileiros. Na edição 2012 foram publicados dados detalhados de 18 municípios quanto à: composição gravimétrica, escala da coleta seletiva (t/mês), população atendida pela coleta seletiva (%) e custos com a coleta seletiva (US\$/t).

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) publica anualmente o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, pesquisa que também conta com a participação voluntária dos municípios. Quanto à coleta seletiva, o Panorama 2012 traz apenas a

porcentagem de iniciativas de coleta seletiva por faixa de população e regiões brasileiras.

Em geral, as prefeituras municipais utilizam esses indicadores para a monitorização e avaliação dos programas (isso, quando os fazem). Contudo, analisando estas bases de indicadores até então mencionadas, verifica-se que os programas de coleta seletiva ainda carecem de dados mais consistentes e específicos. Os indicadores não seguem uma padronização na metodologia de cálculo e representam os dados de forma muito genérica. É mais frequente a preocupação com indicadores que representem os custos e a cobertura do serviço. Espera-se que essa realidade se modifique com a implementação do SINIR e a participação mais efetiva dos municípios na geração das informações.

No Brasil, em termos de produção científica desenvolvidas sobre essa temática destacam-se vários trabalhos que mostram a importância da monitorização dos programas de coleta seletiva.

Campos (1994) e Aguiar (1999) *apud* Bringhenti (2004, p. 37,38,39) realizaram estudos e propuseram conjuntos de indicadores. Campos (1994) propôs três grupos de indicadores e enfatizou a relação entre o serviço e o bem-estar da população como mostrado no Quadro 8.

Quadro 8 - Indicadores de coleta seletiva propostos por Campos (1994)

Indicadores Globais	1- População urbana total da área de estudo 2 - Taxa de crescimento populacional anual (hab/ano) 3 - Densidade demográfica bruta (hab/hectare) 4 - Número de domicílios (residencial, comercial, escolar) 5 - Produção total de resíduos coletados (kg/dia)
Indicadores Setoriais	1- Produção média de RS (kg/hab.dia) 2 - Atendimento de coleta seletiva (%) 3 - Frequência média da coleta seletiva 4 - Produção média de RS coletados seletivamente (%/mês) 5 - Proporção de RSD (%) 6 - Proporção de RSC (%) 7 - Proporção de RSE (%) 8 - Proporção de reciclagem (%)
Indicadores Elementares	1- População participativa (%) 2 - Confiabilidade - nível de satisfação do usuário (reclamações/mês) 3 - Assimilação - frequência de divulgação dos serviços (%/mês) 4 - Necessidades pessoais - reivindicação da comunidade (%/mês)

Fonte: Bringhenti (2004).

RSD - resíduos sólidos domésticos

RSC - resíduos sólidos em domicílios comerciais

RSE - resíduos sólidos em domicílios escolares

Aguiar (1999) estudou as parcerias em programas de coleta seletiva e agrupou os indicadores em quatro dimensões (Quadro 9).

Quadro 9 - Indicadores de coleta seletiva propostos por Aguiar (1999)

Dimensão operacional	1- Quantidade de RS coletados (t/mês) 2 - Eficiência da mão de obra de coleta (t/pessoa x h) 3 - Eficiência da mão de obra de triagem (t/pessoa x h) 4 - Eficiência transporte (t/veículo x h)
Dimensão Econômica	1- Custo unitário de coleta e triagem (R\$/t) 2 - Porcentagem da receita proveniente de cada material vendido (%) 3 - Preço dos materiais vendidos 4 - Percepção sobre a viabilidade econômica da atividade 5 - Investimentos realizados para implantação
Dimensão Político-institucional	1- Iniciativa do programa 2 - Responsabilidade e contribuição de cada instituição nas parcerias 3 - Percepção das entidades quanto a sua participação e dos parceiros 4 - Percepção das entidades quanto a parceria potencial 5 - Visão do futuro
Dimensão Sócio-ambiental	1- Composição percentual dos materiais recicláveis mais vendidos no programa 2 - Taxa de desvio 3 - Taxa de recuperação 4 - Coleta de resíduos <i>per capita</i> 5 - Presença de artrópodes e roedores e medidas preventivas quanto à proliferação

Fonte: Bringhenti (2004).

Milanez (2002) consultando várias fontes identificou 113 indicadores relacionados a gestão de RSU agrupados em cinco categorias, dentre estes apenas 16 estão relacionados com coleta seletiva, como pode ser visto no Quadro 10.

Quadro 10 - Indicadores de coleta seletiva listados por Milanez (2002)

(continua)

Categoria	Indicadores
Recursos humanos	sem identificação de indicadores referentes a coleta seletiva
Geração, coleta, tratamento e disposição final	1- Quantidade de resíduos coletados seletivamente por mês 2 - Quantidade de RSU reciclados 3 - Percentual dos RSU que são reciclados 4 - Quantidade de RSU aproveitados, em relação aos coletados possíveis de serem reciclados
Economia	1- Custo anual da coleta e transporte de resíduos por tonelada 2 - Rendimento mensal da venda de material para reciclagem por tonelada
Qualidade e eficiência do serviço	1- Número de residências atendidas pela coleta seletiva 2 - Número de pessoas atendidas pela coleta seletiva

Quadro 10 - Indicadores de coleta seletiva listados por Milanez (2002)

(conclusão)

Categoria	Indicadores
Relação com a comunidade	1- Quantidade de residências que participam dos programas de coleta seletiva porta-a-porta 2 - Quantidade de pessoas que levam seus resíduos até os PEV's 3 - Número de catadores com idade superior a 14 anos que atuam na área urbana 4 - Número de catadores com idade inferior a 14 anos que atuam na área urbana 5 - Número de catadores com idade superior a 14 anos que atuam na área de disposição final 6 - Número de catadores com idade inferior a 14 anos que atuam na área de disposição final 7 - Número de catadores com idade superior a 14 anos que reisdem na área utilizada para o tratamento ou disposição final 8 - Número de catadores com idade inferior a 14 anos que reisdem na área utilizada para o tratamento ou disposição final

Fonte: Milanez (2002).

Após critérios de seleção e validação, Milanez (2002) aplicou o conjunto selecionado na cidade de Jaboticabal-SP e concluiu que a avaliação com indicadores permitiu a visão geral da situação da gestão de RSU e ajudou na identificação de prioridades e planejamento das ações auxiliando na tomada de decisão.

Bringhenti (2004) estabeleceu um grupo de indicadores de referência para o planejamento e avaliação de desempenho de programas de coleta seletiva. Sua pesquisa identificou 25 indicadores mais utilizados no Brasil, os quais foram validados após três técnicas de estatística e reduzidos a um grupo de 6 indicadores de referência de coleta seletiva (Quadro 11).

Quadro 11 - Indicadores de referência de coleta seletiva propostos por Bringhenti

(continua)

Indicador	Unidade	Definição do Indicador
Cobertura de atendimento do programa	hab	Expressa a parcela da população que é atendida pelo programa de coleta seletiva no município
Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis (IRMR)	%	Expressa a quantidade de materiais que deixarão de ser enviados a destinação final e que são reaproveitados
Quantidade mensal coletada seletivamente	t/mês	Expressa a quantidade mensal de materiais recicláveis coletada seletivamente
Custo de triagem	R\$/t	Expressa a relação entre o custo de triagem e o total de materiais recicláveis triados no mesmo período

Quadro 11 - Indicadores de referência de coleta seletiva propostos por Bringhenti

(conclusão)

Indicador	Unidade	Definição do Indicador
Quantidade de itens de materiais recicláveis comercializados	unidade	Expressa a quantidade de itens de materiais recicláveis com mercado no programa de coleta seletiva
Custo total do programa	R\$/t	Expressa o custo unitário global do programa

Fonte: Bringhenti (2004).

Os 6 indicadores contemplam os aspectos de custos, de escala, de operação e de participação da população e foram utilizados para a avaliação periódica dos programas de coleta seletiva do município de Vitória-ES. Segundo a pesquisadora, “A implementação de programas de coleta seletiva bem planejados, operados e avaliados, resulta na sua maior sustentabilidade...” (BRINGHENTI, 2004, p. 225).

Lima (2006) avaliou os progressos da coleta seletiva com segregação na fonte e participação de catadores no município de Londrina-PR. Na sua pesquisa foram selecionados e aplicados um conjunto de 23 indicadores distribuídos em 5 categorias:

1 – Indicadores Gerais:

- massa coletada de materiais recicláveis (kg/hab.dia);
- massa recuperada de recicláveis em relação à população atendida (kg/hab.dia);
- massa recuperada de recicláveis em relação à população participante (kg/hab.dia).

2 – Indicadores de aceitação pública:

- taxa de adesão da população no programa de coleta seletiva (%);
- quantidade de reclamações decorrentes dos serviços da coleta seletiva por habitante atendido.

3 – Indicadores operacionais:

- número de habitantes atendidos por catador (hab./catador);
- taxa de rejeitos (%);
- taxa de cobertura da coleta seletiva (%);

- taxa de material recolhido pelo programa em relação a quantidade de resíduos domiciliares coletada por agente privado (%);
- taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação a quantidade coletada (%);
- taxa de material recolhido nos PEV em relação a quantidade total coletada pelo programa (%);
- quantidade média de habitantes atendidos por cada veículo fornecido pelo setor público para o transporte de materiais recicláveis;
- produtividade média diária referente a quantidade coletada por catador do programa (kg/catador.dia);
- produtividade média diária de quantidade coletada utilizando carrinho manual (kg/catador.dia);
- produtividade média diária de quantidade coletada utilizando veículo Kombi (kg/catador.dia);
- produtividade média diária de quilometragem percorrida por catador do programa (km/catador.dia);
- distância média percorrida por catador utilizando carrinho manual (km/catador.dia);
- distância média percorrida por catador utilizando veículo Kombi (km/catador.dia);
- massa coletada por km percorrido utilizando carrinho (kg/km);
- massa coletada po km percorrido utilizando veículo Kombi (kg/km).

4 – Indicadores de despesa do setor público:

- custo unitário médio do setor público com coleta seletiva (R\$/t);
- incidência das despesas com coleta seletiva nas despesas empregadas com limpeza urbana (%).

5 – Indicadores de custos:

- custo anual com coleta seletiva (R\$/hab.ano).

A aplicação destes indicadores para o planejamento, monitorização e a avaliação da coleta seletiva de Londrina tornaram o programa reconhecido nacionalmente pela sua eficiência e sustentabilidade.

Kovacs *et al.* (2010) propuseram o desenvolvimento de um índice para a avaliação do desempenho e acompanhamento dos programas municipais de coleta seletiva (ICS – Índice de Coleta Seletiva) em sete municípios paulistas. Os indicadores foram organizados em tópicos: gestão da coleta, condições operacionais, infraestrutura do centro de triagem, educação ambiental, informações complementares e resultados. A cada indicador foi atribuída uma pontuação variando de zero a dez e a ponderação de acordo com a relevância. O valor do ICS foi obtido por meio da expressão:

$$ICS = \{[Ax0,4] + \left[\left(B + C + D + \frac{E}{10,6} \right) x0,6 \right] \}$$

Onde: A = somatório dos pontos do tópico Resultados; B = somatório dos pontos do tópico Gestão; C = somatório dos pontos do tópico Infraestrutura da triagem; D = somatório dos pontos do tópico Condições operacionais; E = somatório dos pontos do tópico Educação ambiental.

Os resultados dos índices foram enquadrados em três faixas que determinam as condições da coleta seletiva (Quadro 12).

Quadro 12 - Enquadramento do Índice de Coleta Seletiva (ICS)

ICS	Enquadramento
0,0 - 6,0	Condições inadequadas (I)
6,1 - 8,0	Condições regulares (R)
8,1 - 10,0	Condições adequadas (A)

Fonte: Kovacs *et al.* (2010).

A criação de índices permite a comparação entre diferentes cidades. Mas, o autor defendeu um raciocínio muito simplificado deixando de avaliar criticamente cada situação. A avaliação ainda depende da subjetividade dos técnicos. Por exemplo, os tópicos infraestrutura do centro de triagem e

condições operacionais não são muito explicativos permitindo diferentes avaliações e comprometendo a comparação.

Besen (2011) propôs a elaboração participativa de indicadores e índices para avaliar e monitorizar a sustentabilidade da coleta seletiva e de organizações de catadores. O ponto de partida foi a pesquisa COSELIX – Coleta Seletiva de Lixo (RIBEIRO *et al.*, 2009), na qual foram desenvolvidos 6 indicadores de sustentabilidade para os programas de coleta seletiva e 12 indicadores para as organizações de catadores. A pesquisa COSELIX será detalhada na próxima seção.

A autora realizou uma pesquisa quali-quantitativa por meio de aplicação de duas rodadas de questionários utilizando a técnica *Delphi*, oficinas regionais em quatro cidades, oficinas específicas e um levantamento de dados sobre a evolução da coleta seletiva da Região Metropolitana de São Paulo.

Após as rodadas foram validados dois conjuntos de indicadores: 14 indicadores de coleta seletiva e 18 indicadores de organizações de catadores (Quadros 13 e 14). Para Besen (2011), estes indicadores são representativos e podem ser aplicados a diferentes situações e servem de parâmetros para a eficiência e efetividade da prestação dos serviços.

Quadro 13 - Indicadores de coleta seletiva propostos por Besen (2011)

(continua)

Indicadores		Tendência à sustentabilidade		
		Muito favorável	Favorável	Desfavorável
1	Adesão da população	≥ 80%	40,1% - 79,9%	≤ 40%
2	Taxa de recuperação de recicláveis - TRMR	≥ 20%	10,1% - 19,9%	≤ 10%
3	Atendimento da população	≥ 80%	40,1% - 79,9%	≤ 40%
4	Taxa de rejeito	≤ 10%	10,1% - 29,9%	≥ 30%
5	Condições de trabalho	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%
6	Custo da coleta seletiva/coleta regular e destinação final	≤ 50%	50,1% - 199,9%	≥ 200%
7	Instrumentos legais na relação com as org. de catadores	Contrato ou convênio com remuneração	Convênio sem remuneração	Não há contrato ou convênio
8	Custo do serviço/quantidade seletiva	≤ R\$ 175,00/t	R\$ 174,99 a R\$ 350,00/t	≥ R\$ 350,00/t

Quadro 13 - Indicadores de coleta seletiva propostos por Besen (2011)
(conclusão)

Indicadores		Tendência à sustentabilidade		
		Muito favorável	Favorável	Desfavorável
9	Educação/divulgação	Permanente, quinzenal ou mensal	Bimestral e trimestral	Annual/pontual
10	Custo da coleta seletiva/manejo de RS	≤ 50%	50,1% - 74,9%	≥ 75%
11	Inclusão de catadores avulsos	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%
12	Autofinanciamento	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%
13	Gestão compartilhada	Existe e funciona	Existe, mas não funciona	Não existe
14	Percentual de parcerias	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%

Fonte: Besen (2011).

Quadro 14 - Indicadores de organizações de catadores propostos por Besen (2011)
(continua)

Indicadores		Tendência à sustentabilidade		
		Muito favorável	Favorável	Desfavorável
1	Renda média mensal	≥ 2 salários mínimos	de 1 a 2 salários mínimos	≤ 1 salário mínimo
2	Atendimento aos requisitos de segurança	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%
3	Uso de equipamentos de proteção individual	≥ 80%	40,1% - 79,9%	≤ 50%
4	Participação dos membros em reunião	≥ 80%	10,1% - 29,9%	≥ 50%
5	Capacitação dos membros	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%
6	Produtividade catador/mês	≥ 2 t/mês	1,1 - 1,9 t/mês	≤ 1 t/mês
7	Regularização da organização	100%	50,1% - 99,9%	≤ 50%
8	Atendimento aos requisitos de saúde do trabalho	≥ 80%	40,1% - 79,9%	≤ 50%
9	Instrumentos legais na relação com a prefeitura	≥ 80%	10,1% - 29,9%	≥ 50%
10	Atendimento aos requisitos de autogestão	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%
11	Horas trabalhadas membro/total da organização	80% - 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50% ≥ 100%
12	Rotatividade dos membros	≥ 25%	24,9% - 49,9%	≤ 50%
13	Benefícios	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%

Quadro 14 - Indicadores de organizações de catadores propostos por Besen (2011)
(conclusão)

Indicadores		Tendência à sustentabilidade		
		Muito favorável	Favorável	Desfavorável
14	Relação de ganhos entre gêneros por atividade	100%	70,1% - 99,9%	≤ 70%
15	Equipamentos e veículos próprios/edidos	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%
16	Diversificação das atividades e serviços	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%
17	Percentual de qualidade das parcerias	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%
18	Percentual de diversificação das parcerias	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%

Fonte: Besen (2011).

A validação e a ponderação destes indicadores subsidiaram a construção de duas matrizes de sustentabilidade, uma para a coleta seletiva e outra para as organizações de catadores e a partir delas foram determinados os índices de sustentabilidade. Besen (2011) afirma que:

As matrizes podem ser utilizadas tanto pela Administração Pública para medir seu desempenho (gestão sustentável) como para que as organizações tenham mais elementos para avaliar os resultados de suas práticas e a articulação com os diferentes parceiros e o Poder Público (BESEN, 2011, p.195).

Outra contribuição de Besen (2011) foi a construção de um instrumento de comunicação, o Radar da Sustentabilidade, uma forma de representar os índices e facilitar a compreensão dos usuários. O Radar é composto por quatro intervalos de valores que definem a sustentabilidade da coleta seletiva e das organizações de catadores (Figuras 2 e 3).

Figura 2 - Radar da Sustentabilidade da coleta seletiva

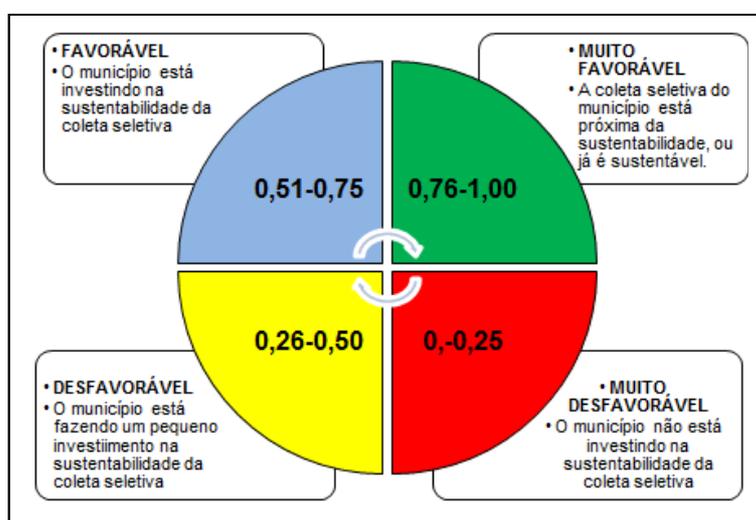
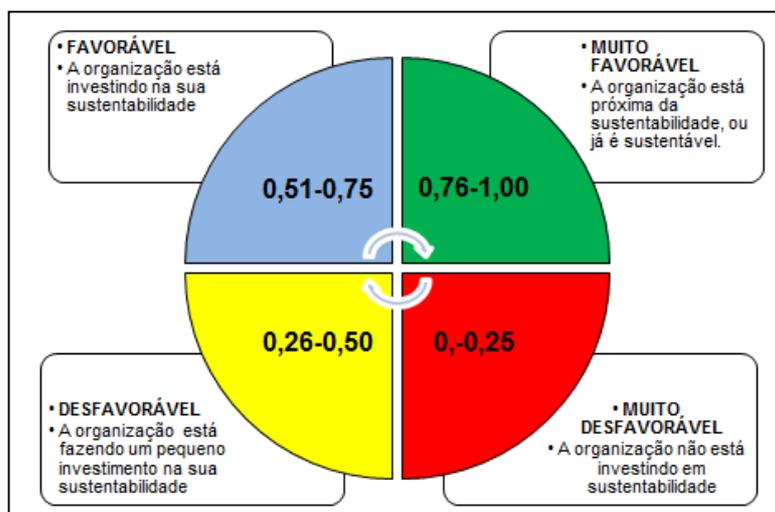


Figura 3 - Radar da Sustentabilidade das organizações de catadores



Fonte: Besen (2011).

A utilização desta ferramenta permite que os municípios avaliem seus programas de coleta seletiva e as organizações de catadores apontando suas fragilidades. Para a autora os índices de sustentabilidade:

- servem de subsídios ao planejamento e implementação de políticas públicas;
- contribuem nos debates que se colocam para repensar as políticas e na elaboração ou revisão de legislação existente;
- promovem um novo nível de avaliação para os investimentos públicos e privados voltados à gestão compartilhada dos resíduos e à coleta seletiva com inclusão de organizações de catadores;
- permitem a monitorização da evolução do sistema de coleta seletiva e da gestão sustentável das organizações de catadores.

Duarte *et al.* (2012) realizaram análise preliminar da sustentabilidade do Projeto Cata Renda Ambiental (parceria entre Prefeitura Municipal de Cruz das Almas-BA e a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB). No estudo, os autores determinaram dois índices que foram obtidos a partir de quatro indicadores (Quadro 15).

Quadro 15 - Índices e indicadores de coleta seletiva utilizados por Duarte *et al.* (2012)

Índice	Indicadores	Expressão
Índice de Adesão (IA)	1- quant. de empreendimentos doadores 2- quant. total de empreendimentos	$IA = (\text{quant. empreendimentos doadores}) / (\text{quant. total de empreendimentos}) \times 100$
Índice de rejeitos (IR)	1- quant. de rejeitos 2- quant. total de resíduos	$IR = (\text{quant. de rejeitos}) / (\text{quant. total de resíduos}) \times 100$

Fonte: Duarte *et al.* (2012).

A pontuação dos índices foi baseada na metodologia de Besen (2006) para definir o grau de sustentabilidade do projeto Cata Renda (Quadro 16).

Quadro 16 - Pontuação e grau de sustentabilidade

Índice	Pontuação			Grau de Sustentabilidade		
	Bom (3 pontos)	Médio (1,5 pontos)	Ruim (0,5 ponto)	Alto	Médio	Baixo
Índice de Adesão (IA)	75 a 100%	31 a 74,9%	< 30%	4 a 6 pontos	2 a 3,9 pontos	0 a 1,9 pontos
Índice de rejeitos (IR)	até 7%	entre 7,1 e 20%	> 21%			

Fonte: Duarte *et al.* (2012).

Os indicadores foram aplicados em duas cooperativas e os autores concluíram que existe a necessidade do aumento do índice de adesão para elevar a sustentabilidade do projeto.

Campani (2012) trabalhou com indicadores sócio-ambientais na cidade de São Leopoldo-RS no projeto Coleta Seletiva Compartilhada da Prefeitura Municipal. Foram desenvolvidos seis indicadores nas seguintes categorias: econômico, social, gerencial, saúde, ambiental e de qualidade do serviço. Para isso, o autor elaborou fórmulas matemáticas para agregar os indicadores dentro de cada categoria de indicador. Para o autor as categorias são assim descritas:

- Indicador econômico: visa verificar a viabilidade econômica do projeto, onde serão levantados os custo da coleta seletiva e os valores economizados pela implantação do projeto.

- Indicador social: mede o desenvolvimento social dos trabalhadores das associações, por meio de sua escolarização e de seus dependentes.
- Indicador gerencial: mostra a geração de resíduos recicláveis *per capita* nos diferentes setores da cidade permitindo a comparação do desempenho da coleta seletiva.
- Indicador de saúde: expressa o quadro geral de saúde dos trabalhadores das associações de catadores.
- Indicador ambiental: 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 de material reciclado (material ferroso, cobre, alumínio, vidro, papel e polietileno).
- Indicador de qualidade: fornece a visão da população sobre o programa de coleta seletiva.

O Quadro 17 mostra os indicadores que foram agregados segundo cada categoria.

Quadro 17 - Categorias e indicadores utilizados por Campani (2012)

Categoria	Indicadores
Indicador Econômico	>Custo mensal da coleta seletiva >Custo mensal para a destinação do rejeito das unidades de triagem. >Economia mensal gerada pelo não envio para o aterro >Valor pago pela coleta, transporte e destinação final para a empresa contratada >Receita mensal das unidades de triagem
Indicador Social	>Notas atribuídas a situação escolar
Indicador Gerencial	>Quantidade pesada por coleta >Número de coletas semanais
Indicador de Saúde	>Número de faltas por doenças profissionais >Número de faltas por drogadição >Número de faltas por outras doenças >Número total de catadores
Indicador Ambiental	>Necessidade energética do processo primário (kcal/kg) (1) >Necessidade energética do processo com material reciclado (kcal/kg) (2) >Recuperação energética específica (1) - (2) (kcal/kg)
Indicador de Qualidade	>Aplicação de questionário

Fonte: Campani (2012).

Após a aplicação do modelo e acompanhamento de nove meses, Campani (2012) obteve resultados que demonstraram: o 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 devido a grande rotatividade dos trabalhadores nas associações e falta de política educacional; variações de até 217% no desempenho ambiental; e uma boa avaliação da população quanto à qualidade do serviço.

Apesar das respostas alcançadas pela proposta de Campani (2012) o trabalho com agregação de indicadores é vulnerável, pois pode tornar o indicador indecifrável e ofuscar indicadores que podem ser mais importantes a nível local.

3.3.6 A experiência da Região Metropolitana de São Paulo-SP

Em 2005, a pesquisa COSELIX – Coleta Seletiva de Lixo (RIBEIRO *et al.*, 2009) propôs um conjunto de indicadores e índices de sustentabilidade para a análise da performance dos programas de coleta seletiva e das organizações sociais parceiras, quanto à sua perspectiva social, econômica e ambiental. Após ampla revisão bibliográfica, consultas e discussões em grupo, foram estabelecidas duas matrizes discursivas que assim definiram:

Sustentabilidade de um programa socioambiental de coleta seletiva:
capacidade de um programa dessa natureza desenvolver suas atividades com garantia legal e de recursos e com a meta da universalização dos serviços e obtenção de resultados ambientais e sociais crescentes.

Sustentabilidade socioeconômica e institucional das organizações:
capacidade para desenvolver suas atividades com a garantia de regularização institucional e realização de trabalho e geração de renda em condições adequadas aos membros da organização (RIBEIRO *et al.*, 2009, p.87).

Na pesquisa também foram definidas as premissas de sustentabilidade para a coleta seletiva municipal (Quadro 18) e para as organizações de catadores (Quadro 19).

Quadro 18 - Premissas de sustentabilidade da Coleta Seletiva - COSELIX

Coleta seletiva
A inserção da coleta seletiva como etapa da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos o Sistema de Limpeza Urbana do município.
A existência de instrumento legal/jurídico entre as partes envolvidas.
A remuneração pelo serviço prestado pelas organizações proporcional à quantidade de resíduos coletada e triada
A universalização dos serviços, com qualidade
A existência de Programa de Educação Ambiental e de informação à sociedade, visando ao aumento do grau de adesão à coleta seletiva, com qualidade na segregação dos materiais.
Aumento significativo da quantidade de materiais encaminhados para reciclagem e a redução de resíduos sólidos destinados aos aterros sanitários.

Fonte: Ribeiro *et al.* (2009).

Quadro 19 - Premissas de sustentabilidade das Organizações de Catadores – COSELIX

Organizações de catadores
A instituição formal da organização e sua inserção na política pública municipal de resíduos sólidos, formalizada por meio de instrumento legal.
A existência de infra-estrutura, equipamentos e capacitação para o desempenho das atividades de coleta, segregação e comercialização.
Garantia de renda e benefícios para os membros.
Condições adequadas de higiene, segurança e saúde do trabalhador, nos aspectos de infra-estrutura, equipamentos e conforto ambiental.
A existência de rede de apoio, representada pelas parcerias necessárias à realização das diversas atividades da organização.

Fonte: Ribeiro *et al.* (2009).

Partindo das premissas foram selecionados seis indicadores de sustentabilidade para os programas de coleta seletiva e doze para as organizações de catadores como mostrado nos Quadros 20 e 21.

Quadro 20 - Gradação dos indicadores aplicados na coleta seletiva da RMSP

(continua)

Indicadores	+	-	+/-
Coleta Seletiva			
1- Sustentabilidade econômica	existência de taxa específica de resíduos sólidos	não existência de cobrança	cobrança de taxa no IPTU
2 - Marco legal	com lei ou convênio	sem lei nem convênio	só lei ou só convênio
3 - Parcerias	duas ou mais	nenhuma	uma
4 - Cobertura da coleta	alta: 75 a 100%	baixa: menos de 30%	média: 30,1 a 74,9%

Quadro 20 - Gradação dos indicadores aplicados na coleta seletiva da RMSP
(conclusão)

Indicadores	+	-	+/-
Coleta Seletiva			
5 - Índice de recuperação de materiais recicláveis (IRMR*)	alto: acima de 10%	baixo: até 5%	médio: 5,1 a 10%
6 - Índice de rejeito (IR**)	baixo: até 7%	alto: acima de 21%	médio: 7,1 a 20%

Fonte: Ribeiro *et al.* (2009).

$IRMR^* = \frac{\text{quantidade de coleta seletiva} - \text{quantidade de rejeito da triagem}}{\text{quantidade coletada seletivamente} + \text{quantidade da coleta regular}} \times 100$

$IR^{**} = \frac{\text{quantidade de coleta seletiva} - \text{quantidade de materiais comercializados}}{\text{quantidade coletada seletivamente}} \times 100$

Quadro 21 - Gradação dos indicadores aplicados nas organizações de catadores da RMSP

Indicadores	+	-	+/-
Organizações de catadores			
1- Regularização da organização	regularizada	não regularizada	-
2 - Instrumento legal de parceria	cooperativa com convênio ou OSCIP com contrato	não possui	associação com convênio
3 - Rotatividade anual	até 25% dos membros	mais de 51%	de 25,1 a 50%
4 - Capacitação dos membros	incubada	não incubada/não capacitada	capacitada
5 - Renda mensal por membro	2 salários mínimos	1 salário mínimo	entre 1 e 2 salários mínimos
6 - Participação dos membros	alta	baixa	média
7- Condição da instalação	própria	cedida	alugada
8 - Equipamentos/veículos	próprios	cedidos	próprios/cedidos
9 - Horas trabalhadas dia/membro	mais de 6	até 4	entre 4 e 6
10 - Benefícios para os membros	3 ou mais	nenhum	menos de 3
11 - EPIs	usam EPIs	não possuem EPIs	não usam
12 - Número de parcerias das organizações	duas ou mais	não possui	uma

Fonte: Ribeiro *et al.* (2009).

Considerou-se que os indicadores e índices integram o conceito de sustentabilidade de forma equitativa, portanto, que tinham a mesma importância, não havendo a necessidade de ponderação.

Os índices de sustentabilidade foram obtidos a partir de duas matrizes de sustentabilidade integradas. Para a valoração do índice de sustentabilidade foi considerado que: cada valor “+” valeria 1 ponto; cada valor “+/-” valeria 0,5 ponto; e cada valor “-” não valeria ponto. Dessa forma, foi possível estabelecer uma escala gradativa da sustentabilidade:

1. Para os programas de coleta seletiva:

- 0 a 1,9 pontos – grau baixo.
- 2 a 3,9 pontos – grau médio.
- 4 a 6,0 pontos – grau alto.

2. Para as organizações de catadores:

- 0 a 3,9 pontos – grau baixo.
- 4 a 5,9 pontos – grau médio baixo.
- 6 a 7,9 pontos – grau médio alto.
- 8 a 12 pontos – grau alto.

O estudo foi realizado em 11 municípios e 32 cooperativas da Região Metropolitana de São Paulo. À época, nenhum programa municipal de coleta seletiva alcançou o alto grau de sustentabilidade. Apenas 3 municípios atingiram baixo grau de sustentabilidade e o município de Santo André foi o que mais se aproximou da sustentabilidade com uma pontuação de 3,5. Os indicadores que mais afetaram negativamente o grau de sustentabilidade dos programas foram o baixo índice de recuperação de resíduos (Ind 5), a carência na cobertura de coleta (Ind 4) e a inexistência de cobrança específica de resíduos (Ind 1). O Quadro 22 apresenta uma síntese dos resultados para os municípios estudados.

Quadro 22 - Grau de sustentabilidade dos programas municipais de coleta seletiva na RMSP

Municípios	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Índice de sustentabilidade	Grau de sustentabilidade
São Paulo	+	+	-	-	-	-	2,0	médio
Barueri	-	+	-	+	-	+/-	2,5	médio
Carapicuíba	+/-	+/-	+	-	-	NS	2,0	médio
Diadema	-	+/-	+/-	-	-	+/-	1,5	baixo
Embu	+/-	+/-	+	+/-	-	+/-	3,0	médio
Itapeverica	-	+/-	+/-	NS	-	+	2,0	médio
Jandira	-	+/-	-	-	-	NS	0,5	baixo
Poá	+/-	+	+	-	-	+/-	3,0	médio
Santana do Parnaíba	+/-	-	+/-	-	-	-	1,0	baixo
Santo André	+	+	+/-	+	-	-	3,5	médio
São Bernardo	+/-	+/-	+	-	-	NS	2,0	médio

Fonte: Ribeiro *et al.* (2009).

NS = Não sabe/não respondeu

Quanto às organizações de catadores, apenas duas atingiram alto grau de sustentabilidade e a maioria atingiu grau médio (28 organizações). Duas organizações foram consideradas de baixo grau de sustentabilidade. Os indicadores que afetaram positivamente o índice de sustentabilidade das organizações foram: a situação de regularidade das organizações (indicador 1), o alto grau de participação dos membros (indicador 6) e quantidade de horas trabalhadas por membro (indicador 6), mais de 6 horas, que, para Ribeiro *et al.* (2009), mostrava que a quantidade de material para ser triado era suficiente e representativo à melhoria das condições de renda. Quanto aos indicadores negativos destacaram-se a falta de área própria para a instalação e de equipamentos e veículos, na sua grande maioria cedidos. Outro indicador negativo foi a inexistência de convênios ou parcerias firmados com as prefeituras.

Ribeiro *et al.* (2009) constataram que a correlação entre a sustentabilidade dos programas de coleta seletiva e a sustentabilidade das organizações de catadores nem sempre existiu (Quadro 23).

Quadro 23 - Grau de sustentabilidade dos programas municipais de coleta seletiva e das organizações de catadores

Municípios	Grau de sustentabilidade dos programas	Grau de sustentabilidade das organizações
São Paulo	médio	médio (15 cooperativas)
Barueri	médio	médio
Carapicuíba	médio	alto
Diadema	baixo	médio (5 associações)
Embu	médio	alto
Itapeceira	médio	baixo
Jandira	baixo	médio
Poá	médio	médio
Santana do Parnaíba	baixo	baixo
Santo André	médio	médio (2 cooperativas)
São Bernardo	médio	médio (2 cooperativas)

Fonte: Ribeiro *et al.* (2009).

A pesquisa concluiu que para alguns municípios o grau de sustentabilidade das organizações não dependia exclusivamente dos programas de coleta seletiva implantados.

Na dimensão econômica ficou evidente a deficiência de informações produzidas pelos programas e o desconhecimento do custo real do sistema, mostrando que os programas de coleta estão pouco presentes no planejamento do sistema municipal de limpeza pública.

Na dimensão social, a pesquisa revelou que a estrutura dos programas, quanto a inclusão social e a geração de postos de trabalho, ainda são ineficientes. O número de catadores cadastrados ainda era muito pequeno, visto que, estimava-se no período da pesquisa aproximadamente 20 mil catadores autônomos apenas na cidade de São Paulo. Aos catadores autônomos se deve a maior quantidade de materiais coletados, mostrando que se os municípios não incorporarem estes catadores correm o risco de não ampliarem seus programas.

Em termos de dimensão ambiental, o volume de resíduos reciclados e desviados dos aterros sanitários é pequeno e não chega a impactar no gerenciamento de resíduos sólidos municipais.

Segundo Ribeiro *et al.* (2009, p. 106),

Não se pode desconsiderar o fato de que o quadro é dinâmico. As mudanças estão, em geral, associadas à vontade política dos governos municipais e também aos preços do mercado de recicláveis... Também é preciso destacar que os índices de sustentabilidade construídos nesta pesquisa podem, a partir de sua aplicação, ser aperfeiçoados, e se tornar instrumentos efetivos de monitoramento e de aprimoramento dos programas de coleta seletiva.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO E TÉCNICAS DE PESQUISA

A presente pesquisa, quanto aos seus objetivos, pode ser classificada como exploratória e descritiva, ou seja, investigação empírica e de análise de dados que tem por objetivo aumentar a familiaridade do pesquisador sobre determinado fenômeno e obter descrições tanto quantitativas como qualitativas do objeto em estudo (MARCONI; LAKATOS, 2011).

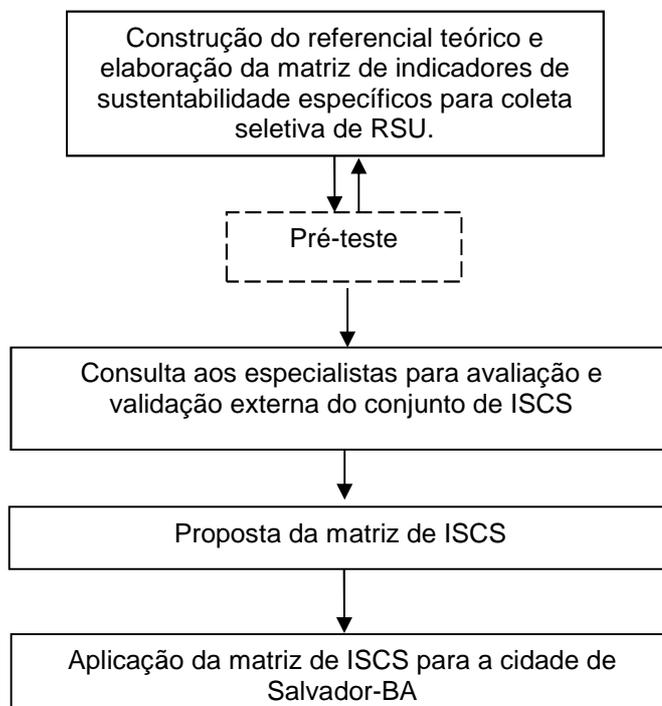
Para o seu embasamento são utilizadas a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. A pesquisa bibliográfica tem por objetivo levantar o que já se produziu em relação ao tema e sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com o tema dando um novo enfoque ou abordagem e não uma simples repetição do que já foi dito ou escrito por outros sobre o assunto, enquanto a pesquisa documental tem por finalidade levantar documentos sejam de fontes pública, particular ou estatística (MARCONI; LAKATOS, 2011).

A pesquisa terá uma abordagem quantitativa e qualitativa, visto que os indicadores de sustentabilidade provém de medições, observações, percepções e subjetividade. As medidas quantitativas respondem “quanto” e as qualitativas “como”, sendo importantes na investigação e se constituem no corpo do trabalho (MARCONI; LAKATOS, 2011).

Como técnica de pesquisa foi utilizada a observação direta extensiva por meio de questionário de pesquisa eletrônica. O questionário é um instrumento de coleta de dados com uma série ordenada de perguntas respondidas sem a presença do pesquisador (MARCONI; LAKATOS, 2011). Na aplicação do questionário foi utilizado o método *Delphi* e a plataforma eletrônica *SurvS*. O método *Delphi* passou a ser disseminado na década de 60 e tornou-se bastante reconhecido e utilizado para a busca de um consenso de opiniões de um grupo de especialistas. Os painelistas respondem a uma rodada ou mais de perguntas. A cada rodada os resultados são analisados e devolvidos aos participantes. Geralmente são feitas duas ou três rodadas de aplicação até que um consenso ou quase consenso seja obtido (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000). Para os autores, na 1ª rodada, normalmente, existe uma abstenção de 30 a 50% e na 2ª rodada variando entre 20 e 30%.

O fluxograma apresentado na Figura 4 sintetiza as principais etapas que nortearam a realização da pesquisa, detalhadas no item posterior.

Figura 4 - Fluxograma das principais etapas de pesquisa



4.2 ATIVIDADES REALIZADAS

Para atingir os objetivos propostos na pesquisa foram desenvolvidas as atividades a seguir.

4.2.1 Construção do referencial teórico e elaboração da matriz de indicadores de sustentabilidade específicos para coleta seletiva de RSU

A revisão da literatura foi estruturada para se buscar o aprofundamento conceitual sobre coleta seletiva, sustentabilidade e indicadores. Foram consultados artigos científicos, periódicos, dissertações, teses, legislações e livros. Nesta etapa foram identificados os indicadores de sustentabilidade mais utilizados pela coleta seletiva no País, bem como por instituições e entidades de referência que trabalham com o tema.

Os indicadores foram ordenados de acordo com dimensões da sustentabilidade, partindo-se para a organização da matriz preliminar. Na matriz é apresentada a forma de apuração de cada indicador e identificadas as tendências à sustentabilidade para cada indicador.

Assim, a estrutura da matriz preliminar de indicadores de sustentabilidade para a coleta seletiva pode ser observada no Quadro 24.

Quadro 24 - Estrutura da matriz preliminar de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE			FORMA DE APURAÇÃO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA
DIMENSÃO	Ind.01	descrição do indicador		tendência 01	
				tendência 02	
				tendência 03	

Fonte: Dados de pesquisa

4.2.2 Consulta aos especialistas para avaliação e validação externa do conjunto de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva (ISCS)

Para avaliar a adequação do questionário *Delphi* foi realizado um pré-teste para verificar se sua estrutura apresentava clareza, validade e operatividade (MARCONI; LAKATOS, 2011). Para o envio dos questionários foi utilizada a plataforma online *Survvs*®, escolhida por proporcionar praticidade e rapidez à pesquisa, uma vez que, os painelistas recebem um link que quando acessados são direcionados ao questionário de pesquisa. A ferramenta também possibilita o acompanhamento em tempo real da participação dos painelistas. No pré-teste o questionário *Delphi* foi enviado a 18 painelistas, mestrandos do MAASA. O resultado do pré-teste foi satisfatório. Os respondentes (12 painelistas) não declararam qualquer dificuldade ao responder, a operatividade do sistema *Survvs*® foi considerada satisfatória e o tempo de resposta foi entre 5 e 15 minutos.

4.2.2.1 Escolha dos painelistas

Foram considerados especialistas os profissionais que atuam na área acadêmica, no planejamento e gestão de resíduos sólidos urbanos e na operação das atividades relacionadas a coleta seletiva. “...quando falamos aqui de especialistas, não estamos nos referindo necessariamente a títulos” (MINAYO, 2009, p.88). Essa interação de experiências acumuladas pode colaborar com a definição dos ISCS. Para Skulmoski *et al.* (2007), os participantes do *Delphi* devem atender aos requisitos de conhecimento e experiência, capacidade e vontade de participar do *Delphi*.

A chave para um estudo *Delphi* de sucesso reside na seleção dos participantes, uma vez que os resultados dependem do conhecimento e cooperação dos painelistas (GORDON, 1994).

A seleção foi realizada por meio de busca na Plataforma Lattes, consulta a entidades de planejamento e gestão de resíduos sólidos urbanos e cooperativas de reciclagem e indicação de pesquisadores. A quantidade de especialistas pode variar. Segundo Wright e Giovinazzo (2000) e Skulmoski *et al.* (2007), as rodadas podem ser iniciadas com um mínimo de três painelistas. O painel inicial foi composto por 50 especialistas distribuídos conforme mostrado no Quadro 25.

Quadro 25 – Perfil dos especialistas do painel inicial *Delphi*

Entidades	Profissionais
Academia e pesquisa	mestres e doutores
Prestadores de serviço: - autarquias municipais	engenheiros e planejadores
Ministério do Meio Ambiente	engenheiros e consultores
Cooperativas de reciclagem	coordenadores

Fonte: Elaborado pela autora.

4.2.2.2 Definição do Nível de Consenso (NC)

Após uma breve revisão da literatura, Santiago (2011) mostrou que os níveis de consenso podem variar entre 50 e 80%. Para Scarparo *et al.* (2012) o

nível de consenso é tarefa reservada ao pesquisador e não há uma regra pré-determinada para estabelecê-lo.

Para essa pesquisa, na 1ª rodada de aplicação do *Delphi* foi utilizada a distribuição de frequência absoluta de respostas, ou seja, a tendência que obtiver uma frequência de resposta (f) igual ou superior a 50% ($NC \geq 50$) será validada. Nos casos em que este parâmetro não foi atingido foi realizada uma nova rodada.

Na 2ª rodada, quando a tendência não atingiu o NC proposto, foi considerada a pontuação com maior frequência dentre todas as outras, para então, o consenso final ser determinado.

4.2.2.3 Procedimento das rodadas de aplicação do método *Delphi*

Após o pré-teste e seleção dos painelistas, foi iniciada a primeira rodada da pesquisa. Foi enviado por *e-mail* um convite (Apêndice A) aos painelistas que continha o *link* de acesso ao questionário na plataforma eletrônica *Survvs*®. Durante o preenchimento do questionário, o painalista pontuava as tendências à sustentabilidade para cada indicador, além de contribuir com sugestões e críticas em espaço destinado. Cada tendência foi avaliada pelo painalista com a atribuição de notas na escala de 1 a 5, ou seja, quanto maior a nota maior será a sustentabilidade do indicador. Considerou-se que cada dimensão deve ter igual importância para a sustentabilidade da coleta seletiva, não sendo, portanto, atribuídos pesos a elas. No questionário os indicadores estão organizados em dimensões, conforme Figura 5.

Figura 5 - Fragmento do questionário na plataforma *Survvs* enviado aos painelistas na 1ª rodada, indicando a dimensão, o indicador (Ind.01), sua forma de apuração e a escala de pontuação às tendências

Dimensão Institucional/Operacional					
Ind.01 - Gestão compartilhada					
Forma de apuração: existência de participação da sociedade civil *					
	1	2	3	4	5
existe e funciona	<input type="radio"/>				
existe, mas não funciona	<input type="radio"/>				
não existe	<input type="radio"/>				

Nota: Indicador proposto por Besen (2011).

Fontes: Dados de pesquisa

A primeira rodada procurou estabelecer o primeiro consenso de opiniões acerca dos indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva e levantar sugestões para a melhoria do questionário. Após o término da rodada, os resultados foram analisados para verificar o nível de consenso dos painelistas. Aqueles indicadores que não alcançaram o nível de consenso proposto ($NC \geq 50\%$), juntamente com algumas sugestões feitas pelos painelistas, prosseguiram para mais uma rodada da pesquisa.

A segunda rodada teve como objetivo o *feedback* da 1ª rodada para os painelistas e a busca do consenso final. O consenso final também utilizou o NC proposto, que quando não atingido foi considerada a pontuação com maior frequência dentre todas.

4.2.3 Validação interna: aplicação da matriz de ISCS

Validada a matriz de ISCS pelos painelistas, partiu-se para a etapa de validação interna para verificar se a mesma é de fácil aplicação.

A matriz foi aplicada no município de Salvador de forma direta com profissionais da Assessoria de Planejamento da Limpurb (ASPLA/Limpurb) e representantes do Complexo Cooperativo de Reciclagem da Bahia (CCRB), além de análises de dados secundários do serviço público municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, Secretaria Municipal da Fazenda e dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) ano base 2011.

4.4 ANÁLISE DE DADOS

Os documentos obtidos com os dados secundários foram expressos em tabelas, quadros e gráficos representativos utilizando-se a ferramenta EXCEL.

Para a análise de dados da aplicação do método *Delphi* foi realizado tratamento estatístico para avaliar o consenso entre os especialistas consultados. Foi utilizada a estatística descritiva por meio da distribuição absoluta de frequências e a moda. *Softwares* como o SPSS, *Surv*s e EXCEL foram utilizados para auxiliar na análise dos dados.

Após a validação externa pelos especialistas foi realizada a aplicação da matriz para então concluir sobre o grau de sustentabilidade (GS) da coleta seletiva em Salvador, por meio da equação 1:

$$GS = \frac{\Sigma \text{notas da avaliação de campo}}{\Sigma \text{máxima pontuação da matriz final}} \times 10 \quad (\text{Equação 1})$$

Com base nas pesquisas de Besen (2011) e Santiago (2011), o grau de sustentabilidade (GS) ficará dentro das faixas descritas no Quadro 26.

Quadro 26 – Grau de Sustentabilidade da coleta seletiva (GS)

Intervalo	Grau de Sustentabilidade (GS)
0 a 2,5	Insustentável
2,6 a 5,0	Baixa sustentabilidade
5,1 a 7,5	Média sustentabilidade
7,6 - 10,0	Alta sustentabilidade

Fonte: Adaptado de Besen (2011) e Santiago (2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 LISTA DE REFERÊNCIA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA

Após a revisão bibliográfica crítica realizada sobre as bases públicas e a bibliografia acadêmica sobre os indicadores de sustentabilidade específicos para a coleta seletiva, o modelo de sustentabilidade de um programa de coleta seletiva que foi adotado nesta pesquisa é definido como: **conjunto de atividades capazes de garantir a efetividade do serviço atingindo resultados nas dimensões da sustentabilidade consideradas: institucional/operacional, econômica, ambiental e sociocultural.**

O número de indicadores encontrados na bibliografia consultada foi significativo. Dessa forma, com o objetivo de reduzir este número e tornar a lista de referência menos extensa, optou-se por considerar indicadores semelhantes como apenas um indicador e trabalhar com os mais utilizados e aplicados em pesquisas e estudos de caso. As dimensões utilizadas para o enquadramento desses indicadores estão relacionados a princípios de sustentabilidade conforme Bossel (1999), Bringhamti (2004), Lima (2006), Polaz (2008), Andrade (2009), Guimarães e Feichas (2009), Campani (2012) e IBGE (2012), como pode ser observado no Quadro 27.

Quadro 27 - Princípios e dimensões da sustentabilidade para programas de coleta seletiva

Dimensão	Princípio
Institucional/Operacional	Produtividade e eficiência do programa
Econômica	Custos e receitas da coleta seletiva
Ambiental	Preservação das riquezas naturais e diminuição da degradação ambiental
Sociocultural	Inclusão sócio-econômica, equidade e universalização do serviço

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 28 apresenta a lista de referência dos indicadores de sustentabilidade agrupados em dimensões.

Quadro 28 - Lista de Referência dos principais Indicadores de Sustentabilidade de coleta seletiva e suas respectivas dimensões

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE	
INSTITUCIONAL/OPERACIONAL	
01	Gestão compartilhada (BESEN, 2011)
02	Marco legal no município
03	Instrumentos legais na relação com as org de catadores (BESEN, 2011)
04	Percentual de pessoas atendidas pela CS (MILANEZ, 2002; BRINGHENTI, 2004; BESEN, 2011)
05	Área de abrangência do serviço de coleta seletiva (IBGE, PNSB)
06	Parcerias entre as organizações - (RIBEIRO et.al., 2009)
ECONÔMICA	
07	Custo total do programa em relação a quantidade coletada seletivamente - R\$/t (BRINGHENTI, 2004; LIMA, 2006; MILANEZ, 2002; BESEN (2011); CAMPANI, 2012)
08	Percentual de autofinanciamento da coleta seletiva - % (BESEN, 2011)
09	Percentual custo da coleta seletiva com a coleta regular e aterramento- % (BESEN, 2011)
10	Custo da coleta seletiva em relação ao manejo de RS - % (BESEN, 2011)
11	Relação entre despesas com coleta seletiva e despesas empregadas com limpeza urbana - %
12	Percentual do orçamento municipal utilizado na coleta seletiva (%)
13	Aplicação dos recursos provenientes da coleta seletiva (PNSB, 2008)
AMBIENTAL	
14	Massa per capita anual recuperada - kg/hab (SNIS, 2012)
15	Massa per capita coletada seletivamente - kg/hab.ano (SNIS, 2012)
16	Taxa de rejeitos - % (LIMA, 2006; BESEN, 2011; DUARTE, 2012)
17	Taxa de material recolhido nos PEVs em relação a quantidade total coletada pela coleta seletiva - % (LIMA, 2006)
18	Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada - % (SINIS, 2012; BRINGHENTI, 2004; LIMA, 2006; BESEN, 2011)
SOCIOCULTURAL	
19	Adesão da população - % (BESEN, 2011; LIMA, 2006; DUARTE, 2012)
20	Programas de educação e divulgação - (BESEN, 2011)
21	Inclusão de catadores avulsos - % (BESEN, 2011)
22	Renda média mensal nas cooperativas - R\$
23	Participação de catadores nas ações de coleta seletiva (PNSB, 2008)
24	Existência de cooperativas ou associações no município (PNSB, 2008)

Fonte: Elaborado pela autora.

5.2 MATRIZ PRELIMINAR DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA

Selecionados os indicadores mais representativos (Quadro 28), foi elaborada a matriz preliminar composta pelos 24 indicadores distribuídos em quatro dimensões da sustentabilidade, dos quais, seis são indicadores da dimensão institucional/operacional, sete da dimensão econômica, cinco da dimensão ambiental e seis da dimensão sociocultural. Além disso, na matriz também são encontradas, para cada indicador, tendências à sustentabilidade (totalizando 72 tendências) baseadas em diversos autores e experiências de

especialistas e práticas municipais. Cada tendência foi avaliada com a atribuição de notas na escala de 1 a 5.

As faixas utilizadas para a avaliação das tendências à sustentabilidade dos indicadores foram baseadas em diversos autores. Para outros indicadores: Massa recuperada *per capita* (Ind.14); Massa *per capita* coletada seletivamente (Ind.15); Renda média mensal nas cooperativas (Ind.22) e Existência de cooperativas ou associações (Ind.24), as justificativas estão apresentadas a seguir.

Ind.14 – Massa recuperada *per capita* – kg/hab.ano

Para calcular a massa recuperada *per capita* (kg/hab.ano) de recicláveis secos foram utilizados os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2012).

O SNIS define a forma de apuração deste indicador como a relação entre a quantidade total de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) e a população urbana:

$$Ind. 14 = \frac{\text{quant. total de materiais recicláveis recuperados}}{\text{população urbana}}$$

Os valores *per capita* de massa recuperada nas cinco regiões brasileiras estão representados na Tabela 13.

Tabela 13 - Massa recuperada *per capita* no Brasil e regiões

Região	Municípios participantes	População urbana (hab.)	Massa recuperada de recicláveis secos (t/ano)	Massa recuperada <i>per capita</i> (kg/hab.ano)
Norte	9	2.462.050	4.201,70	1,71
Nordeste	49	10.443.809	30.847,30	2,95
Sudeste	335	31.735.380	265.895,00	8,38
Sul	314	12.097.338	185.772,20	15,36
Centro-oeste	29	5.422.392	37.986,80	7,01
Total	736	62.160.969,00	524.703,00	8,44

Fonte: SNIS (2012).

Ao analisar a Tabela 13, pode-se definir como sustentável o valor mais alto encontrado (15,36kg/hab.ano). O valor médio alcançado entre as regiões foi de 7,08kg/hab.ano. Dessa forma, valores superiores a 15,36kg/hab.ano são sustentáveis e valores inferiores a 7,08kg/hab.ano podem ser considerados insustentáveis. Para efeito da pesquisa, os valores foram arredondados para 15 e 7kg/hab.ano, respectivamente.

Ind.15 – Massa *per capita* coletada seletivamente – kg/hab.ano

Para calcular a massa *per capita* coletada seletivamente (kg/hab.ano) foram utilizados os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2012). O indicador é determinado pelo SNIS por meio da seguinte expressão:

$$Ind. 15 = \frac{\text{quant. total recolhida na coleta seletiva}}{\text{população urbana}} \times 1.000$$

Os valores *per capita* de massa coletada seletivamente nas cinco regiões brasileiras estão representados na Tabela 14.

Tabela 14 – Massa *per capita* coletada seletivamente nas regiões brasileiras

Região	Municípios participantes	População urbana (hab.)	Massa coletada seletivamente (t/ano)	Média municipal (t/mun.ano)	Massa <i>per capita</i> coletada seletivamente (kg/hab.ano)
Norte	8	2.332.448	6.170	771,25	2,65
Nordeste	24	11.040.210	61.756	2.573,17	5,59
Sudeste	265	34.295.211	239.843	905,07	6,99
Sul	222	13.120.655	272.503	1.227,49	20,77
Centro-oeste	15	5.211.334	54.525	3.635,00	10,46
Total	534	65.999.858	634.797	1.188,76	9,62

Fonte: SNIS (2012).

Ao analisar a Tabela 14, pode-se definir como sustentável o valor mais alto encontrado (20,77kg/hab.ano). O valor médio alcançado entre as regiões foi de 9,29kg/hab.ano. Dessa forma, valores superiores a 20,77kg/hab.ano são sustentáveis e valores inferiores a 9,29kg/hab.ano podem ser considerados insustentáveis. Para efeito da pesquisa, os valores foram arredondados para 21 e 10kg/hab.ano, respectivamente.

Ind.22 – Renda média mensal nas cooperativas – R\$/catador

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) realizou em 2012 um diagnóstico sobre catadores de resíduos sólidos no Brasil. Nesta análise foi constatado que a renda média mensal *per capita* dos catadores brasileiros (organizados em cooperativas ou associações) não ultrapassa o salário mínimo mensal e varia entre R\$ 420,00 e R\$ 520,00. Baseando-se nestas informações foram criados intervalos para avaliar a renda média mensal *per capita* dos catadores que estão indicados na matriz de indicadores.

Ind.24 – Existência de cooperativas ou associações

Este indicador está relacionado com a quantidade de cooperativas ou associações que participam da coleta seletiva. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB 2008) revelou que apenas 12,3% dos municípios brasileiros com manejo de resíduos sólidos possuíam cooperativas ou associações de catadores (IBGE, 2010). Os valores para as regiões brasileiras estão representadas na Tabela 15.

Tabela 15 – Municípios com cooperativas ou associações de catadores

(continua)

Região	Total de Municípios	Nº de municípios com cooperativas ou associações	Número de cooperativas ou associações	Média municipal (coop./mun.)
Brasil	5.564	684	1.175	1,72
Rondônia	52	3	5	1,67
Acre	22	2	1	0,50
Amazonas	62	5	9	1,80
Roraima	15	1	1	1,00
Pará	143	10	10	1,00
Amapá	16	3	3	1,00
Tocantins	139	4	34	8,50
Maranhão	217	7	8	1,14
Piauí	223	2	2	1,00
Ceará	184	21	36	1,71
Rio Grande do Norte	167	6	10	1,67
Paraíba	223	8	9	1,13
Pernambuco	185	32	39	1,22

Tabela 15 - Municípios com cooperativas ou associações de catadores

(conclusão)

Região	Total de Municípios	Nº de municípios com cooperativas ou associações	Número de cooperativas ou associações	Média municipal (coop./mun.)
Brasil	5.564	684	1.175	1,72
Alagoas	102	3	5	1,67
Sergipe	75	1	1	1,00
Bahia	417	26	44	1,69
Minas Gerais	853	102	197	1,93
Espírito Santo	78	10	42	4,20
Rio de Janeiro	92	19	62	3,26
São Paulo	645	141	173	1,23
Paraná	399	115	189	1,64
Santa Catarina	293	40	47	1,18
Rio Grande do Sul	496	81	141	1,74
Mato Grosso do Sul	78	12	12	1,00
Mato Grosso	141	9	33	3,67
Goiás	246	20	44	2,20
Distrito Federal	1	1	18	18,00

Fonte: Adaptado da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - IBGE (2010).

Nota: considera-se cooperativa ou associação cuja a entidade pública que tem conhecimento da atuação de catadores no município

Ao analisar a Tabela 15, pode-se observar que a média brasileira (1,72coop./mun.) é ultrapassada por apenas oito municípios. Nota-se ainda que a maior e a menor média aparecem nos Estados do Distrito Federal e Acre, respectivamente. Dessa forma, serão considerados sustentáveis valores superiores a 18coop./mun. e insustentáveis valores inferiores a 3coop./mun.

Assim, o Quadro 29 apresenta a Matriz Preliminar de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva que foi submetida aos painelistas na primeira rodada *Delphi*.

Quadro 29 - Matriz Preliminar de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva – 1ª rodada Delphi

(continua)

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE		FORMA DE APURAÇÃO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA
DIMENSÃO INSTITUCIONAL/OPERACIONAL	Ind. 01	Gestão compartilhada (BESEN, 2011)	existência de participação da sociedade civil	* existe e funciona * existe, mas não funciona * não existe
	Ind. 02	Marco legal no município	existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que contemple a coleta seletiva	* em processo de elaboração * em processo de implantação * não possui
	Ind. 03	Instrumentos legais na relação com as org de catadores (BESEN, 2011)	atendimento aos requisitos legais de contratação	* contrato ou convênio com remuneração * convênio sem remuneração * inexistência de ambos
	Ind. 04	Percentual de pessoas atendidas pela CS (MILANEZ, 2002; BRINGHENTI, 2004; BESEN, 2011)	(nº de habitantes atendidos pela coleta seletiva)/ (nº total de habitantes)x100	* 80 a 100% * 40,1 a 79,9% * ≤ 40%
	Ind. 05	Área de abrangência do serviço de coleta seletiva (IBGE, PNSB)	qual a abrangência da coleta seletiva no município	* todo o município * área urbana * exclusivamente em alguns bairros da área urbana
	Ind. 06	Parcerias entre as organizações - (RIBEIRO <i>et.al.</i> , 2009)	quantidade de parcerias entre as organizações ¹	* 80 a 100% * 50,1 a 80% * ≤ 50%
DIMENSÃO ECONÔMICA	Ind. 07	Custo total do programa em relação a quantidade coletada seletivamente - R\$/t (BRINGHENTI, 2004; LIMA, 2006; MILANEZ, 2002; BESEN (2011); CAMPANI, 2012)	(custo total com coleta seletiva)/ (quantidade coletada pela coleta seletivamente)	* ≤ R\$ 175,00/t * R\$ 170,10 a R\$ 350/t * ≥ R\$ 350,00/t
	Ind. 08	Percentual de autofinanciamento da coleta seletiva - % (BESEN, 2011)	(recursos do IPTU e/ou taxa)/ (custo total da coleta seletiva)x100	* 80 a 100% * 50,1 a 79,9% * ≤ 50%
	Ind. 09	Percentual custo da coleta seletiva com a coleta regular e aterramento- % (BESEN, 2011)	(custo total com coleta seletiva)/ (custo da coleta regular+custo com aterramento)x100	* ≤ 50% * 50,1 a 199,9% * ≥ 200%
	Ind. 10	Custo da coleta seletiva em relação ao manejo de RS - % (BESEN, 2011)	(custo total com coleta seletiva)/ (custo com manejo de resíduos sólidos)x100	* ≤ 50% * 50,1 a 74,9% * ≥ 75%
	Ind. 11	Relação entre despesas com coleta seletiva e despesas empregadas com limpeza urbana - %	(despesa com coleta seletiva)/ (despesa com limpeza urbana)x100	* < 15% * 15 a 30% * > 30%
	Ind. 12	Percentual do orçamento municipal utilizado na coleta seletiva (%)	(orçamento para coleta seletiva)/ (total do orçamento municipal)x100	* < 3% * 3 a 6% * > 6%
	Ind. 13	Aplicação dos recursos provenientes da coleta seletiva (PNSB, 2008)	forma de aplicação dos recursos provenientes da coleta seletiva	* na própria manutenção da coleta seletiva * atividades socioculturais e assistenciais * outra destinação

Quadro 29 - Matriz Preliminar de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva – 1ª rodada Delphi

(conclusão)

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE		FORMA DE APURAÇÃO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA	
DIMENSÃO AMBIENTAL	Ind. 14	Massa <i>per capita</i> anual recuperada - kg/hab (SNIS, 2012)	(quantidade recuperada)/nº de habitantes	* > 15 kg/hab.ano * 7 a 15 kg/hab.ano * < 7 kg/hab.ano	
	Ind. 15	Massa <i>per capita</i> coletada seletivamente - kg/hab.ano (SNIS, 2012)	(massa coletada seletivamente)/ (nº de habitantes)	* > 21 kg/hab.ano * 10 a 21 kg/hab.ano * < 10 kg/hab.ano	
	Ind. 16	Taxa de rejeitos - % (LIMA, 2006; BESEN, 2011; DUARTE, 2012)	(quantidade de coleta seletiva - quantidade comercializada)/ (quantidade da coleta seletiva)x100	* ≤ 10% * 10,1 a 19,90% * ≥ 20%	
	Ind. 17	Taxa de material recolhido nos PEVs em relação a quantidade total coletada pela coleta seletiva - % (LIMA, 2006)	(quantidade coletada nos PEVs)/ (quantidade coleta seletiva)x100	* < 20% * 20 a 40% * > 40%	
	Ind. 18	Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada - % (SINIS, 2012; BRINGHENTI, 2004; LIMA, 2006; BESEN, 2011)	(quantidade coleta seletiva-quantidade de rejeitos)/ (quant.coleta seletiva+quant.coleta regular)x100	* > 11% * 5,1 a 10% * até 5%	
DIMENSÃO SOCIOCULTURAL	Ind. 19	Adesão da população - % (BESEN, 2011; LIMA, 2006; DUARTE, 2012)	(nº de residências que participa do programa)/ (nº de residências atendidas pelo programa)x100	* > 80% * 40,1 a 79,9% * ≤ 40%	
	Ind. 20	Programas de educação e divulgação - (BESEN, 2011)	frequencia anual das atividades desenvolvidas	* permanente, quinzenal, mensal * bi ou trimestral * anual ou pontual	
	Ind. 21	Inclusão de catadores avulsos - % (BESEN, 2011)	(nº de catadores avulsos incluídos)/ (nº total de catadores avulsos existentes)x100	* 80 a 100% * 50,1 a 79,9% * ≤ 50%	
	Ind. 22	Renda média mensal nas cooperativas - R\$	valor médio pago aos catadores organizados em cooperativas	* Acima de R\$678,00 * Entre 677,00 e R\$ 420 * < R\$ 420,00	
	Ind. 23	Participação de catadores nas ações de coleta seletiva (PNSB, 2008)	forma de participação dos catadores nas ações de coleta seletiva	* organizada em cooperativas ou associações * isolada * outra	
	Ind. 24	Existência de cooperativas ou associações no município (PNSB, 2008)	nº de cooperativas ou associações de catadores	* > 18 coop. * entre 4 e 17 coop. * < 3 coop.	

Fonte: Elaboração da autora

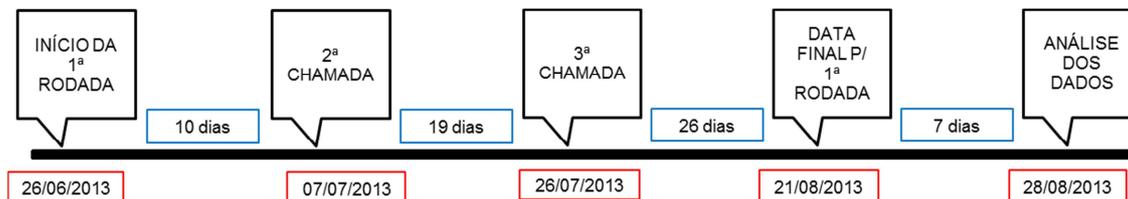
Ao se trabalhar com indicadores, é importante destacar que os valores de referência para as tendências devem passar por atualizações contínuas para garantir a sua aplicabilidade.

5.3 VALIDAÇÃO EXTERNA DA MATRIZ DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA

5.3.1 Pesquisa de opinião – 1ª rodada de aplicação do método *Delphi*

O método *Delphi* possui características peculiares e demanda um cronograma de execução bem definido e o estabelecimento de prazos para o recebimento de dados confiáveis. A Figura 6 mostra o cronograma de execução do método na 1ª rodada da pesquisa.

Figura 6 – Cronograma de execução da 1ª rodada *Delphi*



A primeira rodada da pesquisa teve duração de 62 dias (26/06 a 28/08/2013), incluindo a análise das respostas e a tabulação dos dados. Foram selecionados 50 painelistas para a participação do *Delphi*, sendo que 43 acusaram o recebimento e acessaram a plataforma *SurvS*. Destes, 26 retornaram suas opiniões, representando 60,5% do total de painelistas que acusaram o recebimento do convite. Para Wright e Giovinazzo (2000), normalmente quando os painelistas são consultados antes do início da pesquisa há uma abstenção de 30 a 50% na 1ª rodada. Nesta pesquisa a abstenção atingiu 39,5%, portanto, dentro da faixa considerada pelos autores.

Foram computados 82 registros, entre comentários e sugestões, que foram analisados e, quando considerados pertinentes, incorporados.

5.3.1.1 Perfil dos painelistas

Os painelistas atuam em sete estados brasileiros (BA, PB, SE, RS, SP, MG e PE) mais o Distrito Federal, sendo a Bahia o que apresentou maior número de participantes (53,9%). As Figuras 7 e 8 apresentam o perfil dos painelistas que participaram da 1ª rodada.

Figura 7 - Perfil dos painelistas quanto à faixa etária – 1ª rodada

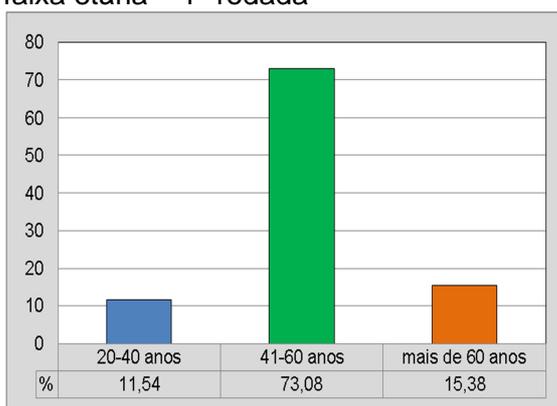
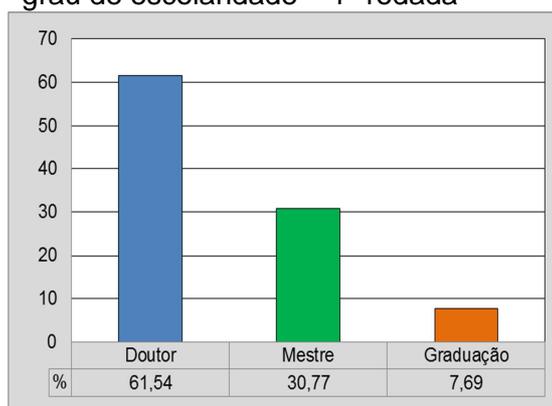


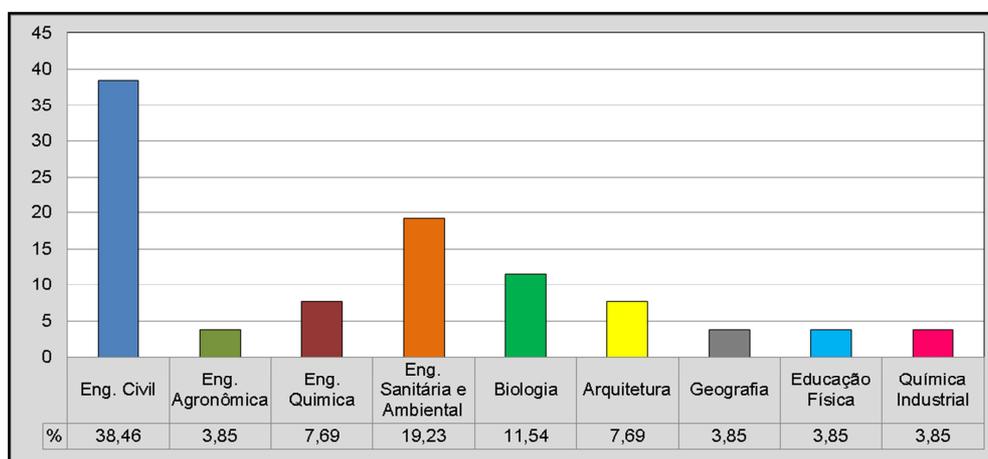
Figura 8 - Perfil dos painelistas quanto ao grau de escolaridade – 1ª rodada



Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se a predominância de painelistas com idade entre 41 e 60 anos e com grau de escolaridade em nível de doutorado. Quanto à formação o painel mostra predominância de engenheiros civis (38,5%), seguidos por engenheiros sanitaristas e ambientais (19,7%) e uma mescla de outras áreas onde, 11,5% são biólogos, 11,5% estão distribuídos em outras engenharias (Agronomia, Química) e os demais se distribuem em Arquitetura, Química Industrial, Educação Física e Geografia, como mostra a Figura 9.

Figura 9 - Perfil dos painelistas quanto à formação acadêmica



Fonte: Dados da pesquisa.

5.3.1.2 A visão dos painelistas

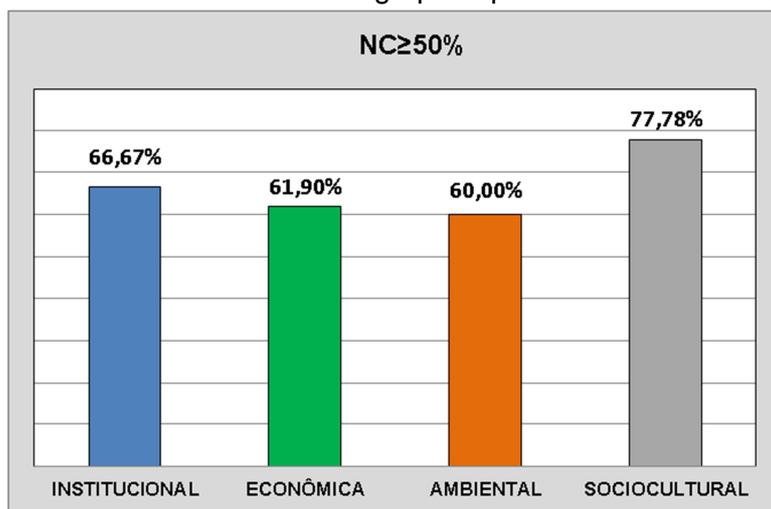
Na 1ª rodada foram avaliados 24 indicadores e suas respectivas tendências à sustentabilidade. Segundo a avaliação dos painelistas, foram atribuídas notas de 1 a 5 às tendências e aquelas em que o $NC \geq 50\%$ foram validadas. Quando abaixo de 50%, foram consideradas as sugestões e a possibilidade de ajuste para serem novamente avaliadas em rodada posterior.

Ocorreram casos de ausência de respostas em algumas tendências (5%). Estas respostas faltosas foram dadas juntamente com a reavaliação na 2ª rodada.

O nível de consenso proposto ($NC \geq 50\%$) foi atingido em 66,7% das tendências analisadas, com destaque para a dimensão sociocultural que obteve 77,8% de aceitação. Por outro lado, as dimensões econômica e ambiental apresentaram menor consenso em sua avaliação, cuja causa pode estar associada à ausência de respostas de um painelista para indicadores destas dimensões.

A Figura 10 apresenta essa relação para as dimensões da sustentabilidade estudadas.

Figura 10 - Nível de consenso agrupado por dimensões – 1ª rodada



Fonte: Dados da pesquisa.

Os Quadros 30 a 33 apresentam os resultados obtidos na 1ª rodada e indicam a frequência (f) e o nível de consenso (NC) para cada tendência (T1, T2, T3). Para NA considerar não alcançado.

Quadro 30 - Resultados da 1ª rodada para a Dimensão Institucional/Operacional

DIMENSÃO INSTITUCIONAL																		
NOTAS	IND.01			IND.02			IND.03			IND.04			IND.05			IND.06		
	frequência (f)																	
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	0	6	25	1	3	24	1	3	22	0	2	13	2	2	8	0	3	23
2	0	13	1	0	10	2	1	11	3	0	0	7	0	0	9	1	11	1
3	2	6	0	4	9	0	1	8	0	0	12	4	1	4	6	4	12	2
4	2	1	0	8	4	0	3	4	1	2	11	2	5	12	2	5	0	0
5	22	0	0	13	0	0	20	0	0	24	1	0	18	8	1	16	0	0
NC (%)	84,62	50,00	96,15	50,00	NA	92,31	76,92	NA	84,62	92,31	NA	50,00	69,23	NA	NA	61,54	NA	88,46

Fonte: Dados de pesquisa

Quadro 31 - Resultados da 1ª rodada para a Dimensão Econômica

DIMENSÃO ECONÔMICA																					
NOTAS	IND.07			IND.08			IND.09			IND.10			IND.11			IND.12			IND.13		
	frequência (f)																				
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	1	1	18	2	2	12	3	2	18	4	2	10	5	2	9	7	4	9	1	3	16
2	0	7	5	2	3	5	0	4	4	1	4	8	2	2	8	5	4	3	0	3	5
3	4	14	2	3	13	5	2	15	0	3	14	3	2	13	3	4	11	2	4	5	2
4	7	2	0	4	6	1	3	2	1	6	3	0	3	7	2	1	5	3	2	11	1
5	13	1	0	14	1	2	17	2	2	11	2	4	13	1	3	8	1	8	18	3	1
NC (%)	50,00	53,85	69,23	53,85	50,00	NA	65,38	57,69	69,23	NA	53,85	NA	50,00	50,00	NA	NA	NA	NA	69,23	NA	61,54

Fonte: Dados de pesquisa

Quadro 32 - Resultados da 1ª rodada para a Dimensão Ambiental

DIMENSÃO AMBIENTAL																
NOTAS	IND.14			IND.15			IND.16			IND.17			IND.18			
	frequência (f)															
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
1	1	2	14	1	2	12	0	2	16	10	2	5	1	2	13	
2	1	4	6	0	3	7	0	2	5	4	3	0	0	3	6	
3	3	11	5	3	11	6	1	14	5	7	11	3	1	11	6	
4	5	8	0	6	9	0	3	8	0	0	9	2	7	9	0	
5	15	0	0	15	0	0	22	0	0	4	0	15	16	0	0	
NC (%)	57,69	NA	53,85	57,69	NA	NA	84,62	53,85	61,54	NA	NA	57,69	61,54	NA	50,00	

Fonte: Dados de pesquisa

Quadro 33 - Resultados da 1ª rodada para a Dimensão Sociocultural

DIMENSÃO SOCIOCULTURAL																		
NOTAS	IND.19			IND.20			IND.21			IND.22			IND.23			IND.24		
	frequência (f)																	
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	0	1	14	0	1	21	1	1	9	1	3	18	0	5	18	10	8	16
2	1	2	5	1	5	5	0	1	6	0	3	7	0	7	5	1	2	6
3	0	10	7	0	13	0	1	9	9	3	11	1	1	11	1	2	13	3
4	2	13	0	4	6	0	1	14	1	4	8	0	4	2	1	6	2	0
5	23	0	0	21	1	0	22	0	0	18	1	0	21	1	1	7	1	1
NC (%)	88,46	50,00	53,85	80,77	50,00	80,77	84,62	53,85	NA	69,23	NA	69,23	80,77	NA	69,23	NA	50,00	61,54

Fonte: Dados de pesquisa

Os valores em destaque nos quadros mostram que alguns indicadores não atingiram o nível de consenso, ou seja, NC<50%. Dentre as 72 tendências avaliadas nesta 1ª rodada 66,67% atingiram o consenso desejado nesta etapa, sendo que as demais passaram por uma nova rodada.

Observa-se no quadro 31 que as tendências do IND.12 não atingiram o NC desejado. A análise das sugestões e comentários acerca deste indicador apontam para um indicador não muito significativo do ponto de vista da sustentabilidade, logo, para a 2ª rodada este indicador foi excluído.

O IND.11, apesar de atingir o consenso em duas tendências, foi questionado pelos painelistas como não sendo um dado gerencialmente utilizado. Dessa forma, o indicador foi também excluído da 2ª rodada.

Analisando os quadros acima se observa que os indicadores IND.01, IND.16, IND.19 e IND.20 apresentaram todas as tendências com $NC \geq 50$ e, portanto, foram validados. Vale destacar que os indicadores IND.07 e IND.09, mesmo com ausência de resposta de um painalista, também apresentaram o consenso desejado para todas as tendências. Contudo, os indicadores 01, 07 e 19, mesmo atingindo o consenso desejado, foram submetidos à 2ª rodada, pois as sugestões propostas pelos painelistas foram consideradas pertinentes. Para o indicador 07 os valores das tendências foram reajustados para valores atuais (Apêndice B).

Mesmo apresentando um bom nível de consenso, o IND.06 (Quadro 30) foi questionado, e os painelistas sugeriram que o número de parcerias não seria representativo para a sustentabilidade, logo as tendências foram alteradas para a 2ª rodada, considerando o tipo de parceria.

Dentre os indicadores, destaca-se a recorrência de comentários acerca do IND.24 (57,7% dos painelistas) versando, principalmente, sobre a forma de apuração que deveria passar a ser em função do número de habitantes (Apêndice B).

Embora tenha apresentado $NC < 50\%$ em apenas uma tendência, o IND.14 (Quadro 32) teve sua forma de apuração e tendências questionadas. Os painelistas sugeriram que as faixas fossem revisadas (Apêndice B). Porém, os dados atualizados do SNIS (2013) não alteraram de forma significativa as faixas utilizadas na 1ª rodada. Dessa forma, as faixas foram mantidas para a 2ª rodada.

Outros indicadores foram alterados para um melhor entendimento e, de uma forma geral, o Quadro 34 apresenta os indicadores com suas respectivas alterações para a 2ª rodada após uma análise qualitativa das sugestões e comentários dos painelistas.

Quadro 34 – Indicadores alterados para a 2ª rodada

(continua)

Indicador	Alteração	1ª rodada	Para a 2ª rodada
Ind.01	forma de apuração	existência de participação da sociedade civil	existência de instrumentos/instâncias de participação efetiva da sociedade
	tendências	T2- existe, mas não funciona	T2- existe, mas não funciona ou funciona de forma inadequada
Ind.02	tendências	T1- sim, em processo de implantação	T1 - sim, com programas, projetos e ações sendo implementados
		T2- em processo de elaboração	T2 - sim, elaborado mas não implementado ou em processo de elaboração
Ind.04	forma de apuração	(nº de habitantes atendidos pela coleta seletiva)/(nº total de habitantes)x100	(nº de habitantes urbanos atendidos pela coleta seletiva)/(nº total de habitantes urbanos)x100
Ind.05	tendências	T2- área urbana	T2- em toda a área urbana
		T3- exclusivamente em alguns bairros da área urbana	T3 - em parte da área urbana
Ind.06	forma de apuração	quantidade de parcerias entre as organizações	tipo de parceria entre as organizações
	tendências	T1-duas ou mais	T1- apoio continuado
		T2- uma	T2- orientador com prazo determinado
		T3- não possui	T3- assistencialista
Ind.07	tendências	T1- ≤ R\$ 175,00/t	T1- ≤ R\$ 250,00/t
		T2- R\$ 170,01 a R\$ 350,00/t	T2- Entre R\$ 250 e R\$ 500,00/t
		T3- ≥ R\$350,00	T3- ≥ R\$ 500,00/t
Ind.08	forma de apuração	(recursos do IPTU e/ou taxa)/(custo total da coleta seletiva)x100	(taxa de lixo e preço público cobrado de grandes geradores)/(custo da coleta seletiva incluindo a triagem)x100
	tendências	T1- 80 a 100%	T1- 75 a 100%
		T2- 50,1 a 79,9%	T2- 50 a 74,9%
		T3- ≤ 50%	T3- 25 a 49,9%
			T4- < 25%
Ind.10	forma de apuração	(custo total com a coleta seletiva)/(custo da coleta regular+custo com manejo de RS)x100	(custo com a coleta seletiva)/(custo com a limpeza urbana emanejo de resíduos sólidos)x100
	tendências	T1- ≤ 50%	T1- ≤ 25%
		T2- 50,1 a 79,9%	T2- 25,1 a 50%
		T3- ≥ 75%	T3- 50,1 a 74,9%
			T4- ≥ 75%
Ind.13	tendências	T3- outra destinação	T3- atendimento de demandas dos próprios agentes da coleta seletiva (saúde, educação e prevenção de acidentes)

Quadro 34 – Indicadores alterados para a 2ª rodada

(conclusão)

Indicador	Alteração	1ª rodada	Para a 2ª rodada
Ind.14	forma de apuração	(quant. recuperada)/(nºde habitantes)	(massa total de materiais recicláveis recuperados ¹)/(população urbana)
			¹ exceto matéria orgânica e rejeitos
Ind.15	forma de apuração	(massa coletada seletivamente)/(nº de habitantes)	(quant. total recolhida pela coleta seletiva)/(população urbana)
Ind.17	tendências	T1- < 20%	T1- > 40%
		T2- 20 a 40%	T2- 20 a 40%
		T3- > 40%	T3- < 20%
			T4- não possui PEV ou desativados
Ind.18	forma de apuração	(quantidade coleta seletiva - quantidade de rejeitos)/(quantidade coleta seletiva+quantidade da coleta regular)x100	(massa coletada seletivamente-massa de rejeitos)/(massa coletada seletivamente+massa da coleta regular)x100
Ind.21	forma de apuração	(nº de catadores avulsos incluídos)/(nº total de catadores avulsos existentes)x100	(nº de catadores avulsos incluídos no programa de coleta seletiva)/(nº total de catadores avulsos existentes)x100
Ind.22	tendências	T1- Acima de R\$678,00	T1- Acima de 1 salário mínimo (SM)
		T2- Entre 677,00 e R\$420,00	T2- Entre 0,5 SM e 1,0 SM
		T3- < R\$420,00	T3- < 0,5 SM
			Considerar SM - salário mínimo
Ind.23	tendências	T2- isolada	T2- isolada (individual)
		T3- outra	T3- outra (em grupos de tamanhos variados, mas sem associação)
Ind.24	forma de apuração	nº de cooperativas ou associações de catadores	(nº de cooperativas/ 10 ⁶ habitantes)
	tendências	T1- > 18 coop.	T1- > 35
		T2- Entre 4 e 17 coop.	T2- Entre 15 e 34
		T3- < 3 coop.	T3- < 15

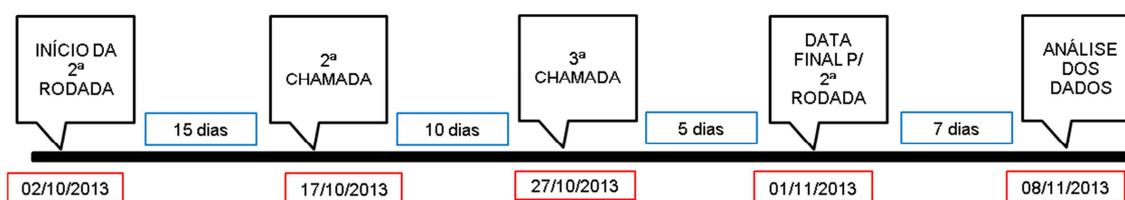
Fonte: Dados de pesquisa

Conforme apresentado no Quadro 34, após a consolidação da 1ª rodada *Delphi* houve a necessidade de alterar e incorporar algumas formas de apuração e tendências. Assim, mesmo que algumas tendências tenham sido validadas, optou-se por submeter todas elas à 2ª rodada de opiniões como forma de dar ao painelista a oportunidade de rever e reconsiderar as suas respostas.

5.3.2 Pesquisa de opinião – 2ª rodada de aplicação do método *Delphi*

A segunda rodada da pesquisa teve duração de 37 dias (02/10 a 08/11/2013), incluindo a análise das respostas e a tabulação dos dados. A Figura 11 mostra o cronograma de execução do método *Delphi* na 2ª rodada da pesquisa.

Figura 11 - Cronograma de execução da 2ª rodada de aplicação do *Delphi*



Foram convidados a participar da rodada os 26 painelistas que concluíram a 1ª rodada. Destes, 25 retornaram suas opiniões, representando 96,2% do total de painelistas convidados. Para Wright e Giovinazzo (2000), normalmente há uma abstenção de 20 a 30% na 2ª rodada. Nesta pesquisa a abstenção atingiu 3,8%, bem abaixo da faixa considerada pelos autores.

Nesta rodada foram submetidos à avaliação dos painelistas 22 indicadores e 69 tendências. Juntamente com o novo questionário também foi apresentada uma síntese com os resultados da 1ª rodada. O Quadro 35 apresenta a matriz preliminar de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva utilizada na 2ª rodada.

Quadro 35 - Matriz Preliminar de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva – 2ª rodada de aplicação do Delphi

(continua)

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE		FORMA DE APURAÇÃO	RESULTADOS DA 1ª RODADA	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE - 2ª rodada	NOTA
DIMENSÃO INSTITUCIONAL/OPERACIONAL	Ind.01	1Gestão compartilhada	existência de instrumentos/instâncias de participação efetiva da sociedade	T1 - nota 5 (76,92% dos painelistas)	T1 - existe e funciona
				T2 - nota 2 (42,31% dos painelistas)	T2 - existe, mas não funciona ou funciona de forma inadequada
				T3 - nota 1 (84,62% dos painelistas)	T3 - não existe
	Ind.02	Marco legal no município	possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que contemple a coleta seletiva?	T1 - nota 5 (50% dos painelistas)	T1 - sim, com projetos e ações propostos sendo implementados
				T2 - nota 2 (38,46% dos painelistas)	T2 - sim, elaborado mas não implementado ou em processo de elaboração
				T3 - nota 1 (92,31% dos painelistas)	T3 - não possui
	Ind.03	1Instrumentos legais na relação com as org de catadores	atendimento aos requisitos legais de contratação	T1 - nota 5 (76,92% dos painelistas)	T1 - contrato ou convênio com remuneração
				T2 - nota 2 (42,31% dos painelistas)	T2 - convênio sem remuneração
				T3 - nota 1 (84,62% dos painelistas)	T3 - inexistência de ambos
	Ind.04	2Percentual de pessoas atendidas pela coleta seletiva	(nº de habitantes urbanos atendidos pela coleta seletiva)/ (nº total de habitantes urbanos do município)x100	T1 - nota 5 (92,31% dos painelistas)	T1 - 80 a 100%
				T2 - nota 3 (46,15% dos painelistas)	T2 - 40,1 a 79,9%
				T3 - nota 1 (50% dos painelistas)	T3 - ≤ 40%
	Ind.05	3Área de abrangência do serviço de coleta seletiva	qual a abrangência da coleta seletiva no município	T1 - nota 5 (69,23% dos painelistas)	T1 - todo o município
				T2 - nota 4 (46,15% dos painelistas)	T2 - em toda a área urbana
				T3 - nota 2 (34,62% dos painelistas)	T3 - em parte da área urbana
	Ind.06	Parcerias entre as organizações	tipo de parceria entre as organizações	Este indicador teve sua forma de apuração e tendências alteradas. Dessa forma, os resultados para esta rodada não foram considerados.	T1 - apoio continuado
					T2 - orientador com prazo determinado
					T3 - assistencialista

^aParcerias entre organizações, setor público estadual, municipal ou federal, setor privado, ONGs, entidades representativas, universidades, supermercados, condomínios

Nota:

- 1- Indicador proposto a partir de Besen (2011).
- 2- Indicador proposto a partir de Milanez (2002), Bringhenti (2004), Besen (2011).
- 3- Indicador proposto a partir do IBGE (2008).

Quadro 35 - Matriz Preliminar de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva – 2ª rodada de aplicação do Delphi (continua)

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE		FORMA DE APURAÇÃO	RESULTADOS DA 1ª RODADA	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE - 2ª rodada	NOTA	
DIMENSÃO ECONÔMICA	Ind.07	⁴ Custo total do programa em relação a quantidade coletada seletivamente - R\$/t	(custo total com coleta seletiva incluindo triagem)/ (quantidade coletada pela coleta seletivamente)	Os valores atualizados com base no USD (dólar americano), cotação de agosto de 2013. Portanto, as respostas desta rodada não foram consideradas.	T1 - ≤ R\$ 250,00/t T2 - Entre R\$ 250,00 a R\$ 500,00 T3 - ≥ R\$ 500,00	
	Ind.08	¹ Percentual de autofinanciamento da coleta seletiva - %	(taxa de lixo e preço público cobrado de grandes geradores)/ (custo total da coleta seletiva incluindo triagem)x100	Este indicador teve suas tendências alteradas. Dessa forma, os resultados para esta rodada não foram considerados.	T1 - 75 a 100% T2 - 50,1 a 74,9% T3 - 25 a 49,9% T4 - < 25%	
	Ind.09	¹ Custo da coleta seletiva em relação à coleta regular e disposição final adequada - %	(custo total com coleta seletiva)/ (custo da coleta regular e disposição final adequada)x100	T1 - nota 5 (65,38% dos painelistas) T2 - nota 3 (57,69% dos painelistas) T3 - nota 1 (69,23% dos painelistas)	T1 - ≤ 50% T2 - 50,1 a 199,9% T3 - ≥ 200%	
	Ind.10	¹ Custo da coleta seletiva em relação aos custos com limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - %	(custo total com coleta seletiva)/ (custo com limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos)x100	Este indicador teve sua forma de apuração e tendências alteradas. Dessa forma, os resultados para esta rodada não foram considerados.	T1 - ≤ 25% T2 - 25,1 a 50% T3 - 50,1 a 74,9% T4 - ≥ 75%	
	Ind.11	Relação entre despesas com coleta seletiva e despesas empregadas com limpeza urbana - %	A análise das sugestões e comentários acerca deste indicador apontaram para um indicador não muito significativo e gerencialmente pouco utilizado, logo, este indicador foi excluído do painel da 2ª rodada.			
	Ind.12	Percentual do orçamento municipal utilizado na coleta seletiva (%)	A análise das sugestões e comentários acerca deste indicador apontaram para um indicador não muito significativo do ponto de vista da sustentabilidade, logo, este indicador foi excluído do painel da 2ª rodada.			
	Ind.13	³ Aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva	forma de aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva	T1 - nota 5 (69,23% dos painelistas) T2 - nota 4 (42,31% dos painelistas) T3 - nota 1 (61,54% dos painelistas)	T1 - na própria manutenção da coleta seletiva T2 - atividades socioculturais e assistenciais T3 - outra destinação (saúde, educação e prevenção de acidentes)	

Nota:

- 1- Indicador proposto a partir de Besen (2011).
- 3- Indicador proposto a partir do IBGE (2008).
- 4- Indicador proposto a partir de Bringhenti (2004), Lima (2006), Milanez (2002), Besen (2011), Campani (2012).

Quadro 35 - Matriz Preliminar de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva – 2ª rodada de aplicação do *Delphi* (continua)

DIMENSÃO AMBIENTAL	Ind.14	⁵ Massa <i>per capita</i> anual recuperada - kg/hab	(massa total de materiais recicláveis recuperados)/(população urbana)	Este indicador teve sua forma de apuração alterada. Dessa forma, os resultados para esta rodada não foram considerados.	T1 - > 15 kg/hab.ano
					T2 - 7 a 15 kg/hab.ano
					T3 - < 7 kg/hab.ano
	Ind.15	⁵ Massa <i>per capita</i> coletada seletivamente - kg/hab.ano	(quantidade total recolhida pela coleta seletiva)/(população urbana)	T1 - nota 5 (57,69% dos painelistas)	T1 - > 21 kg/hab.ano
				T2 - nota 3 (42,41% dos painelistas)	T2 - 10 a 21 kg/hab.ano
				T3 - nota 1 (46,15% dos painelistas)	T3 - < 10 kg/hab.ano
	Ind.16	⁶ Taxa de rejeitos - %	(massa coletada seletivamente - massa recuperada)/(quantidade da coleta seletiva)x100	T1 - nota 5 (84,62% dos painelistas)	T1 - ≤ 10%
				T2 - nota 3 (53,85% dos painelistas)	T2 - 10,1 a 19,90%
				T3 - nota 1 (61,54% dos painelistas)	T3 - ≥ 20%
	Ind.17	⁷ Taxa de material recolhido nos PEVs em relação a massa coletada seletivamente - %	(massa recolhida nos PEVs)/(quantidade coleta seletivamente)x100	T1 - nota 5 (57,69% dos painelistas)	T1 - > 40%
				T2 - nota 3 (42,31% dos painelistas)	T2 - 20 a 40%
				T3 - nota 1 (38,46% dos painelistas)	T3 - < 20%
				T4 - nova tendência incluída a ser avaliada na 2ª rodada	T4 - não possui PEV ou desativados
	Ind.18	⁸ Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada - %	(massa coletada seletivamente-massa de rejeitos)/(massa coletada seletivamente+massa de coleta regular)x100	T1 - nota 5 (61,54% dos painelistas)	T1 - > 11%
				T2 - nota 3 (42,31% dos painelistas)	T2 - 5,1 a 10%
				T3 - nota 1 (50% dos painelistas)	T3 - até 5%

Nota:

- 5- Indicador proposto a partir do SNIS (2012).
- 6- Indicador proposto a partir de Lima (2006), Besen (2011), Duarte (2012).
- 7- Indicador proposto a partir de Lima (2006).
- 8- Indicador proposto a partir do SNIS (2012), Bringhenti (2004), Lima (2006), Besen (2011).

Quadro 35 - Matriz Preliminar de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva – 2ª rodada de aplicação do *Delphi* (conclusão)

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE		FORMA DE APURAÇÃO	RESULTADOS DA 1ª RODADA	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE - 2ª rodada	NOTA
DIMENSÃO SOCIOCULTURAL	Ind.19	7 Adesão da população - %	(nº de residências que participa do programa)/ (nº de residências atendidas pelo programa)x100	T1 - nota 5 (88,46% dos painelistas)	T1 - > 80%
				T2 - nota 4 (50% dos painelistas)	T2 - 40,1 a 79,9%
				T3 - nota 1 (53,85% dos painelistas)	T3 - ≤ 40%
	Ind.20	1 Programas de educação e divulgação	frequencia das atividades desenvolvidas	T1 - nota 5 (80,77% dos painelistas)	T1 - permanente, quinzenal, mensal
				T2 - nota 3 (50% dos painelistas)	T2 - bi ou trimestral
				T3 - nota 1 (80,77% dos painelistas)	T3 - anual ou esporádica
	Ind.21	1 Inclusão de catadores avulsos - %	(nº de catadores avulsos incluídos no programa de coleta seletiva)/ (nº total de catadores avulsos existentes)x100	T1 - nota 5 (84,62% dos painelistas)	T1 - 80 a 100%
				T2 - nota 4 (53,85% dos painelistas)	T2 - 50,1 a 79,9%
				T3 - nota 1 (34,92% dos painelistas)	T3 - ≤ 50%
	Ind.22	Renda média mensal nas cooperativas - R\$	valor médio pago aos catadores organizados em cooperativas	Este indicador teve suas tendências alteradas. Dessa forma, os resultados para esta rodada não foram considerados.	T1 - Acima de 1 salário mínimo (SM)
					T2 - Entre 0,5 e 1 SM
					T3 - < 0,5 SM
	Ind.23	3 Participação de catadores nas ações de coleta seletiva	forma de participação dos catadores nas ações de coleta seletiva	T1 - nota 5 (80,77% dos painelistas) T2 - nota 3 (42,31% dos painelistas) T3 - nota 1 (69,23% dos painelistas)	T1 - organizados em cooperativas ou associações
					T2 - isolada (individual)
					T3 - outra (grupos de tamanhos diversos, mas sem associação)
	Ind.24	3 Existência de cooperativas ou associações no município - coop./hab.	nº de cooperativas ou associações de catadores/10 ⁶	Este indicador teve suas tendências alteradas. Dessa forma, os resultados para esta rodada não foram considerados.	T1 - > 35
					T2 - entre 15 e 34
					T3 - < 15

Fonte: Elaboração da autora

Nota:

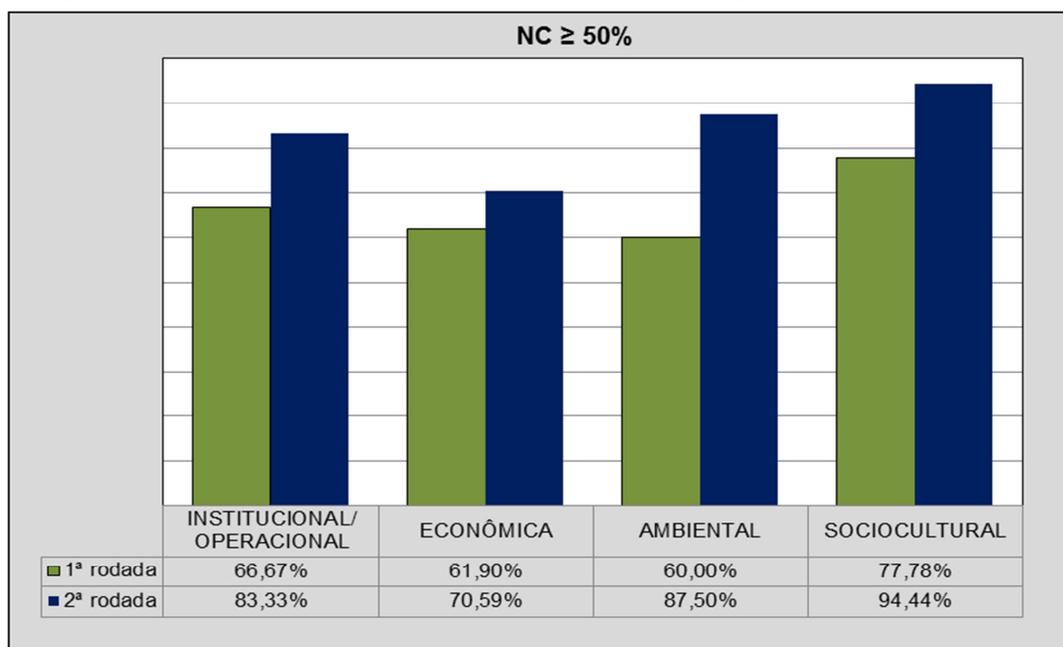
- 1 - Indicador proposto a partir de Besen (2011).
- 3 – Indicador proposto a partir do IBGE (2008).
- 7 – Indicador proposto a partir de Lima (2006).

5.3.2.1 A visão dos painelistas

Na 2ª rodada foram avaliados 22 indicadores e suas respectivas tendências à sustentabilidade. Semelhante à 1ª rodada, a avaliação dos painelistas também foi com a atribuição de notas às tendências na escala de 1 a 5.

O nível de consenso proposto ($NC \geq 50\%$) foi atingido em 84,06% das tendências analisadas com destaque para a dimensão sociocultural que atingiu 94,44%. A Figura 12 apresenta um comparativo entre as rodadas para cada dimensão da sustentabilidade estudada.

Figura 12 – Comparativo entre o nível de consenso agrupado por dimensões



Fonte: Dados da pesquisa.

Os Quadros 36 a 39 apresentam os resultados obtidos na 2ª rodada e indicam a frequência (f) e o nível de consenso (NC) para cada tendência (T1, T2, T3, T4). Para NA considerar não alcançado.

Quadro 36 - Resultados da 2ª rodada para a Dimensão Institucional/Operacional

DIMENSÃO INSTITUCIONAL/OPERACIONAL																		
NOTAS	IND.01			IND.02			IND.03			IND.04			IND.05			IND.06		
	frequência (f)																	
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	1	3	22	0	1	22	4	2	19	3	3	15	1	1	10	2	2	19
2	3	10	1	1	13	0	1	7	4	0	4	6	0	1	9	2	4	2
3	1	7	2	1	7	1	0	13	1	0	13	2	2	5	4	4	9	3
4	2	3	0	1	3	1	7	0	0	1	4	1	2	13	1	2	8	1
5	18	2	0	22	1	1	13	3	1	21	1	1	20	5	1	15	2	0
NC (%)	72,00	NA	88,00	88,00	52,00	88,00	52,00	52,00	76,00	84,00	52,00	60,00	80,00	52,00	NA	60,00	NA	76,00

Fonte: Dados de pesquisa

Quadro 37 - Resultados da 2ª rodada para a Dimensão Econômica

DIMENSÃO ECONÔMICA																	
NOTAS	IND.07			IND.08				IND.09			IND.10				IND.13		
	frequência (f)																
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3
1	4	2	15	3	0	4	12	1	3	21	3	1	4	17	2	2	13
2	0	6	6	0	6	6	10	1	4	0	3	5	10	2	1	3	4
3	0	12	1	1	3	13	0	4	14	0	0	7	8	1	0	6	4
4	7	2	1	2	15	2	0	2	4	2	1	10	3	2	0	12	2
5	14	3	2	19	1	0	3	17	0	2	18	2	0	3	22	2	2
NC (%)	56,00	NA	60,00	76,00	60,00	52,00	NA	68,00	56,00	84,00	72,00	NA	NA	68,00	88,00	NA	52,00

Fonte: Dados de pesquisa

Nota: Os indicadores IND.11 e IND.12 foram excluídos para esta rodada.

Quadro 38 - Resultados da 2ª rodada para a Dimensão Ambiental

DIMENSÃO AMBIENTAL																	
NOTAS	IND.14			IND.15			IND.16			IND.17				IND.18			
	frequência (f)																
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	
1	1	2	14	2	2	15	2	1	18	1	2	3	23	1	1	18	
2	0	3	8	0	3	6	1	4	4	1	1	15	1	0	4	5	
3	1	10	2	1	13	2	0	15	1	1	11	4	0	0	13	0	
4	2	9	0	2	5	0	1	5	0	2	10	0	1	1	6	0	
5	21	1	1	20	2	2	21	0	2	20	1	3	0	23	1	2	
NC (%)	84,00	NA	56,00	80,00	52,00	60,00	84,00	60,00	72,00	80,00	NA	60,00	92,00	92,00	52,00	72,00	

Fonte: Dados de pesquisa

Quadro 39 - Resultados da 2ª rodada para a Dimensão Sociocultural

DIMENSÃO SOCIOCULTURAL																		
NOTAS	IND.19			IND.20			IND.21			IND.22			IND.23			IND.24		
	frequência (f)																	
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	2	3	13	2	2	23	1	2	11	0	3	22	1	2	14	4	2	14
2	0	2	10	0	3	2	0	0	13	0	5	2	1	7	6	0	2	7
3	0	6	1	1	14	0	2	6	1	3	13	1	1	13	3	3	10	2
4	1	13	0	1	5	0	2	17	0	1	2	0	0	1	1	1	7	1
5	22	1	1	21	1	0	20	0	0	21	2	0	22	2	1	17	4	1
NC (%)	88,00	52,00	52,00	84,00	56,00	92,00	80,00	68,00	52,00	84,00	52,00	88,00	88,00	52,00	56,00	68,00	NA	56,00

Fonte: Dados de pesquisa

Os valores destacados nos quadros mostram que apenas 11 tendências (15,9%) não atingiram o consenso proposto ($NC \geq 50\%$), indicando que nesta rodada houve um aumento da convergência de opiniões entre os painelistas.

A 2ª rodada teve como objetivo obter o consenso final sobre a matriz de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva. Dessa forma, para as 11 tendências em que o NC não atingiu 50%, utilizou-se como critério de consenso a pontuação com maior frequência dentre todas as outras.

O IND.08 (Quadro 37), apesar de atingir o consenso em três tendências, apresentou alguns comentários acerca da sua forma de apuração, a qual foi alterada para a 2ª rodada. Para os painelistas a forma de apuração da 1ª rodada deveria ser mantida para a matriz final.

5.4 MATRIZ FINAL DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA

A matriz foi construída a partir do processo de validação externa dos indicadores, das formas de apuração e tendências à sustentabilidade. Após a consolidação das rodadas foram feitas análises nos resultados das matrizes preliminares da 1ª e 2ª rodadas em busca da convergência das opiniões.

Dessa forma, a matriz final foi composta por 22 indicadores e 69 tendências organizados em 4 dimensões da sustentabilidade. As pontuações máximas obtidas para as dimensões Institucional/operacional, Econômica, Ambiental e Sociocultural foram respectivamente: 30, 25, 25 e 30. Desta forma, a pontuação máxima que a matriz alcançará será de 110 pontos. Os Quadros 40 a 43 apresentam a matriz final de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva para cada dimensão adotada e a pontuação final.

Quadro 40 - Matriz Final de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva para a Dimensão Institucional/Operacional

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE		FORMA DE APURAÇÃO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA	
DIMENSÃO INSTITUCIONAL/OPERACIONAL	Ind.01	Gestão compartilhada	existência de instrumentos/instâncias de participação efetiva da sociedade	T1 - existe e funciona	5
				T2 - existe, mas não funciona ou funciona de forma inadequada	2
				T3 - não existe	1
	Ind.02	Marco legal no município	possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que contemple a coleta seletiva?	T1 - sim, com projetos e ações propostos sendo implantados	5
				T2 - sim, elaborado mas não implementado ou em processo de elaboração	2
				T3 - não possui	1
	Ind.03	Instrumentos legais na relação com as org de catadores	atendimento aos requisitos legais de contratação	T1 - contrato ou convênio com remuneração	5
				T2 - convênio sem remuneração	3
				T3 - inexistência de ambos	1
	Ind.04	Percentual de pessoas atendidas pela coleta seletiva	(nº de habitantes urbanos atendidos pela coleta seletiva)/ (nº total de habitantes urbanos do município)x100	T1 - 80 a 100%	5
				T2 - 40,1 a 79,9%	3
				T3 - ≤ 40%	1
	Ind.05	Área de abrangência do serviço de coleta seletiva	qual a abrangência da coleta seletiva no município	T1 - todo o município	5
				T2 - em toda a área urbana	4
				T3 - em parte da área urbana	1
	Ind.06	Parcerias entre as organizações	tipo de parceria entre as organizações	T1 - apoio continuado	5
				T2 - orientador com prazo determinado	3
				T3 - assistencialista	1
PONTUAÇÃO MÁXIMA PARA A DIMENSÃO INSTITUCIONAL/OPERACIONAL				30	

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 41 - Matriz Final de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva para a Dimensão Econômica

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE		FORMA DE APURAÇÃO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA	
DIMENSÃO ECONÔMICA	Ind.07	⁴ Custo total do programa em relação a quantidade coletada seletivamente - R\$/t	(custo total com coleta seletiva incluindo triagem)/ (quantidade coletada pela coletada seletivamente)	T1 - ≤ R\$ 250,00/t	5
				T2 - Entre R\$ 250,00 a R\$ 500,00	3
				T3 - ≥ R\$ 500,00	1
	Ind.08	¹ Percentual de autofinanciamento da coleta seletiva - %	(custo total da coleta seletiva incluindo triagem)/ (arrecadação da taxa de lixo ou recurso do IPTU e preço público cobrado de grandes geradores)x100	T1 - 75 a 100%	5
				T2 - 50,1 a 74,9%	4
				T3 - 25 a 49,9%	3
				T4 - < 25%	1
	Ind.09	¹ Custo da coleta seletiva em relação à coleta regular e disposição final adequada - %	(custo total com coleta seletiva)/ (custo da coleta regular e disposição final adequada)x100	T1 - ≤ 50%	5
				T2 - 50,1 a 199,9%	3
				T3 - ≥ 200%	1
	Ind.10	¹ Custo da coleta seletiva em relação aos custos com limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - %	(custo total com coleta seletiva)/ (custo com limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos)x100	T1 - ≤ 25%	5
				T2 - 25,1 a 50%	4
				T3 - 50,1 a 74,9%	2
				T4 - ≥ 75%	1
	Ind.13	³ Aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva	forma de aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva	T1 - na própria manutenção da coleta seletiva	5
				T2 - atividades socioculturais e assistenciais	4
				T3 - outra destinação (saúde, educação e prevenção de acidentes)	1
PONTUAÇÃO MÁXIMA PARA A DIMENSÃO ECONÔMICA				25	

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 42 - Matriz Final de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva para a Dimensão Ambiental

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE		FORMA DE APURAÇÃO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA	
DIMENSÃO AMBIENTAL	Ind.14	Massa <i>per capita</i> anual recuperada - kg/hab	(massa total de materiais recicláveis recuperados)/(população urbana)	T1 - > 15 kg/hab.ano	5
				T2 - 7 a 15 kg/hab.ano	3
				T3 - < 7 kg/hab.ano	1
	Ind.15	Massa <i>per capita</i> coletada seletivamente - kg/hab.ano	(quantidade total recolhida pela coleta seletiva)/(população urbana)	T1 - > 21 kg/hab.ano	5
				T2 - 10 a 21 kg/hab.ano	3
				T3 - < 10 kg/hab.ano	1
	Ind.16	Taxa de rejeitos - %	(massa coletada seletivamente - massa recuperada)/(quantidade da coleta seletiva)x100	T1 - ≤ 10%	5
				T2 - 10,1 a 19,90%	3
				T3 - ≥ 20%	1
	Ind.17	Taxa de material recolhido nos PEVs em relação a massa coletada seletivamente - %	(massa recolhida nos PEVs)/(quantidade coleta seletivamente)x100	T1 - > 40%	5
				T2 - 20 a 40%	3
				T3 - < 20%	2
				T4 - não possui PEV ou desativados	1
	Ind.18	Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada - %	(massa coletada seletivamente-massa de rejeitos)/(massa coletada seletivamente+massa de coleta regular)x100	T1 - > 11%	5
				T2 - 5,1 a 10%	3
				T3 - até 5%	1
PONTUAÇÃO MÁXIMA PARA A DIMENSÃO AMBIENTAL				25	

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 43 - Matriz Final de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva para a Dimensão Sociocultural

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE		FORMA DE APURAÇÃO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA	
DIMENSÃO SOCIOCULTURAL	Ind.19	Adesão da população - %	(nº de residências que participa do programa)/ (nº de residências atendidas pelo programa)x100	T1 - > 80%	5
				T2 - 40,1 a 79,9%	4
				T3 - ≤ 40%	1
	Ind.20	Programas de educação e divulgação	frequencia das atividades desenvolvidas	T1 - permanente, quinzenal, mensal	5
				T2 - bi ou trimestral	3
				T3 - anual ou esporádica	1
	Ind.21	Inclusão de catadores avulsos - %	(nº de catadores avulsos incluídos no programa de coleta seletiva)/ (nº total de catadores avulsos existentes)x100	T1 - 80 a 100%	5
				T2 - 50,1 a 79,9%	4
				T3 - ≤ 50%	2
	Ind.22	Renda média mensal nas cooperativas - R\$	valor médio pago aos catadores organizados em cooperativas	T1 - Acima de 1 salário mínimo (SM)	5
				T2 - Entre 0,5 e 1 SM	3
				T3 - < 0,5 SM	1
	Ind.23	Participação de catadores nas ações de coleta seletiva	forma de participação dos catadores nas ações de coleta seletiva	T1 - organizados em cooperativas ou associações	5
				T2 - isolada (individual)	3
				T3 - outra (grupos de tamanhos diversos, mas sem associação)	1
	Ind.24	Existência de cooperativas ou associações no município - coop./hab.	nº de cooperativas ou associações de catadores/10 ⁶	T1 - > 35	5
				T2 - entre 15 e 34	3
				T3 - < 15	1
	PONTUAÇÃO MÁXIMA PARA A DIMENSÃO SOCIOCULTURAL				30

Fonte: Dados da pesquisa

5.5 A COLETA SELETIVA NA CIDADE DE SALVADOR E O USO DE INDICADORES

Salvador, sede metropolitana, terceira maior cidade do Brasil em população, contando com 2.710.968 habitantes (IBGE, 2012), vive um intenso processo de urbanização e geração de resíduos sólidos. Estima-se uma geração anual superior a 2 milhões de toneladas de resíduos sólidos, incluindo os resíduos de construção e demolição, uma taxa *per capita* de 253,31kg/hab., tornando o Município o maior gerador da região Nordeste (IBGE, 2010-PNSB 2008). Segundo o SNIS 2011 (BRASIL, 2013), a quantidade total de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados em Salvador, em 2011, superou 800 mil toneladas.

Até 2012, o gerenciamento do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos em Salvador era exercido pela Secretaria Municipal de Serviços Públicos e Prevenção a Violência (SESP), atualmente, extinta e substituída pela Secretaria Municipal de Ordem Pública (SEMOP), cujo regimento foi aprovado pelo Decreto nº 23.824, de março de 2013. A SEMOP tem em sua estrutura organizacional a seguinte administração indireta:

- a) SUSPREV – Superintendência de Segurança Urbana e Prevenção à Violência;
- b) ARSAL – Agência Reguladora e Fiscalizadora dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Salvador (criada, mas ainda não regulamentada);
- c) LIMPURB – Empresa de Limpeza Urbana do Salvador.

A operação do sistema é realizada pela LIMPURB e pela empresa concessionária Bahia Transporte e Tratamento de Resíduos S.A. (BATTRE). À LIMPURB cabe a definição de políticas públicas, fiscalização e controle dos serviços, cadastro das empresas privadas transportadoras de resíduos de responsabilidade do gerador e limpeza de praças e jardins, e à BATTRE a implantação, operação e manutenção do Aterro Sanitário Metropolitano Centro (AMC) e a estação de transbordo.

Como referido no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano - PDDU (2008), Lei Municipal nº 7.400/2008, Salvador foi dividida em 18 zonas político-administrativas para melhorar a gestão territorial denominadas Regiões Administrativas (RA) correspondendo, para fins de limpeza urbana, aos Núcleos de Limpeza (NL). Estes, são subordinados a 3 Gerencias Operacionais (GEROP) que são responsáveis pela fiscalização dos serviços (Figura 13).

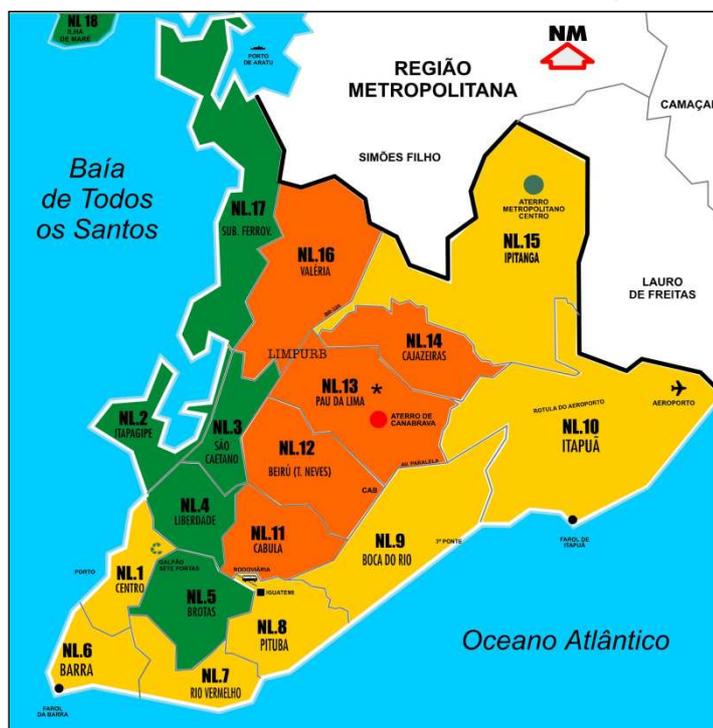


Figura 13 - Distribuição dos Núcleos de Limpeza em SSA
Fonte: LIMPURB (2011)

Atualmente a coleta e transporte dos RSU encontram-se 100% terceirizados, mediante licitação da prestação destes serviços pelo setor privado e realizado pelo Consórcio Salvador Saneamento Ambiental (SSA) com abrangência de 92% do Município. Cada empresa consorciada é responsável por núcleos de limpeza (NL). A Tabela 16 mostra um balanço da quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados por cada empresa.

Tabela 16 - Quantidade de RSU coletado pelo consórcio SSA em 2011

Empresa	Quantidade de RSU (t/mês)
Revita	55.000
Torre	10.000
Jotagê	10.000
Viva Ambiental	9.000
Total	84.000

Fonte: LIMPURB (2011).

Uma parte dos resíduos sólidos é coletada seletivamente pelas cooperativas de catadores e outra desviada por catadores autônomos sem o controle do Poder Público Municipal. Dentro do modelo tecnológico adotado

pela LIMPURB a coleta seletiva é praticada por 18 cooperativas reconhecidas. Elas atuam realizando coleta porta-a-porta e fazendo parcerias com condomínios e supermercados. No formato da nova concessão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos (processo em tramitação no Município) o Poder Público apoiará as cooperativas mais carentes na logística da coleta e transporte dos materiais recicláveis e na qualificação técnica dos cooperados.

De acordo com a revisão do Plano Básico de Limpeza Urbana (PBLU), realizada em junho de 2012 pela SESP, a coleta seletiva na cidade de Salvador não é feita de forma representativa, sendo atualmente inferior a 1%. Desde 2010 os pontos de entrega voluntária (PEV) foram desativados e nenhuma solução substitutiva foi oferecida. Várias recomendações relacionadas à prática da coleta seletiva foram feitas pelo Ministério Público do Estado da Bahia para a complementação do PBLU, dentre elas estão:

- alternativas de inclusão de catadores autônomos de materiais recicláveis;
- subsídios do Poder Público às cooperativas de catadores;
- viabilização dos pontos de entrega voluntária (PEV);
- estudo do mercado de reciclagem na Região Metropolitana de Salvador;
- incentivo à implantação de empresas e unidades de reciclagem;
- ampliar o quantitativo de equipamentos à coleta seletiva.

A coleta seletiva formal foi iniciada na década de 90 e desde então vem se concentrando em áreas ocupadas por população de maior renda, cuja caracterização dos resíduos parece ser mais atrativa. Alguns programas e iniciativas foram realizados, mas o que se observou foi o interesse econômico e o favorecimento da população de maior renda (SANTOS, 2006).

- PROGRAMA LIXO ÚTIL - PLU

Em 1992, surgiu a iniciativa municipal de idealização de um programa de coleta seletiva. À época foi definido um Sistema Integrado de Manejo e Tratamento de Lixo que criou um modelo para a gestão de resíduos sólidos em

escala metropolitana realizado pelo Governo do Estado por meio do Projeto Metropolitano (PM) e gerenciado pela CONDER, agregando recursos federais e estaduais (SANTOS, 2006).

O Programa Lixo Útil contemplava a coleta seletiva domiciliar porta-a-porta e entrega voluntária nos postos de coleta. Foram estabelecidos quatro critérios para definir quais seriam as áreas de atuação do Programa (PMS, 1992, p.7 *apud* SANTOS, 2006):

- boa condição de acessibilidade;
- geração de material reciclável;
- regularização da coleta de lixo;
- possibilidade de redução de custos.

Analisando os critérios e a escolha das áreas-piloto Barra (NL6) e Pituba (NL8), é fácil perceber que a renda maior da população foi o critério na escolha das áreas.

Pouco expressivo, o Programa atuou durante quatro anos recolhendo menos de 0,1% do total de resíduos gerados na cidade (Tabela 17), a geração de resíduos era crescente, mas a coleta seletiva não acompanhava o crescimento.

Tabela 17 - Produção anual do Programa Lixo Útil

Ano	Reciclável		Total (t)
	Toneladas (t)	%	
1992	301	0,04	682.085
1993	496	0,07	684.791
1994	638	0,09	732.693
1995	475	0,06	767.718

Fonte: PMS. SEPLAM/FMLF, 2000 *apud* Santos (2006).

Para Santos (2006) limitações técnicas, restrições financeiras e o desafio da participação popular à prática da separação dos resíduos na fonte fragilizaram o desenvolvimento do Programa. Outro fator analisado pela autora é que o programa priorizou áreas ocupadas por população de maior renda. Por outro lado, o PLU abriu caminhos à estruturação de outros programas de coleta seletiva em Salvador.

- PROGRAMA RECICLA SALVADOR - PRS

Em 1996, passou a ser implantado o Programa Recicla Salvador (PRS) que buscava levar os custos da coleta seletiva para o setor privado. O Programa contou com um investimento inicial de R\$ 570 mil por meio da parceria Estado-BIRD (Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento) e foi gerenciado pela LIMPURB.

O objetivo do Programa era valorizar a atividade do catador de “lixo”. Para isso, foi criada a Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem-COOPCICLA, cooperativa reconhecida pelo Poder Público Municipal e com apoio técnico da LIMPURB.

Foi adotada a modalidade porta-a-porta e postos de captação (PCA) distribuídos pela Cidade. A distribuição foi baseada nos seguintes critérios (SANTOS, 2006):

- proximidade do galpão de armazenamento;
- densidade populacional;
- nível de renda;
- nível educacional;
- suposta receptividade da população à implantação do Programa;
- existência de experiências anteriores.

Não muito diferente do PLU, os critérios adotados pelo PRS também deixam de beneficiar a população de baixa renda e pretendem atender uma população julgada como mais capaz de dar respostas mais rápidas aos investimentos.

A princípio cinco núcleos de limpeza seriam objeto da intervenção, o Rio Vermelho (NL7), Pituba (NL8), Boca do Rio (NL9), Barra (NL6) e Centro (NL1). Mais uma vez o núcleo de limpeza da Pituba (NL8) foi contemplado como experiência piloto do Programa durante quatro meses. A Tabela 18 mostra o desempenho da coleta seletiva na fase de pré-operação do Programa.

Tabela 18 - Produção da coleta seletiva na fase de pré-operação do PRS (1996)

Recicláveis	Total	
	Toneladas (t)	%
Papel/papelão	127,70	51,62
Plástico	21,40	8,65
Vidro	59,30	23,97
Metal	39,00	15,76
Total	247,40	

Fonte: PMS. LIMPURB 1997a *apud* Santos (2006).

Em 1998, a empresa alemã METAPLAN foi contratada para reavaliar o Programa, já que o mesmo apresentava fragilidades. O diagnóstico recomendava que se investisse em campanha publicitária para atingir a população de Salvador. Ao fim de 1999, o Programa alcançou 761 toneladas de recicláveis coletados porta a porta, representando 17,5% do total coletado seletivamente e apenas 0,34% do total de resíduo coletado, como pode ser observado na Tabela 19.

Tabela 19 - Produção da coleta seletiva PRS (1999)

Recicláveis coletados (t)	Resíduos sólidos coletados (t)	% Recicláveis
Origem	761	
Cenba ¹	3.584	
	1.294.382	0,34

Fonte: PMS. SEPLAN/FMLF, 2000 *apud* Santos (2006).

¹ Central de Badameiros - nome dado aos catadores que atuavam dentro do lixão

Em 1999, foi proposta a ampliação da coleta seletiva tendo como meta melhorar a eficiência das ações do PRS. Na ampliação estava prevista, teoricamente, a instalação de 68 PEV em pontos estratégicos da cidade, sendo 51 de responsabilidade da LIMPURB/VEGA⁶, 4 da COOPCICLA e 13 por shoppings e supermercados (SALVADOR, 2000 *apud* SANTOS, 2006). Na prática, houve uma combinação de permanências, relocações, substituições, resultando em uma diminuição de 20% da quantidade de equipamentos (SANTOS, 2006). Os gastos com transporte até a unidade de triagem foram previstos nos custos do contrato firmado entre LIMPURB e VEGA Engenharia Ambiental.

⁶ VEGA Engenharia Ambiental: empresa que prestava serviços de limpeza urbana na cidade de Salvador

Cinco anos após o início do PRS houve redução na quantidade de resíduos sólidos coletada, e a fração de recicláveis segregados na origem cresceu quase 3 vezes se comparado aos dados de 1999 (Tabela 20), porém a fração de recicláveis diminuiu, em parte devido ao início da operação do AMC.

Tabela 20 - Produção da coleta seletiva PRS (2004)

	Recicláveis coletados (t)	Resíduos sólidos coletados (t)	% Recicláveis
Origem	1.725	1.252.262	0,22
Cenba ¹	1.044		

Fonte: PMS. LIMPURB, 2004 *apud* Santos (2006).

¹Central de Badameiros - nome dado aos catadores que atuavam dentro do lixão

Para Santos (2006) a redução na origem se contrapõe a variação da quantidade de resíduos coletados com o total de recicláveis atingindo apenas 0,22%, uma produção de coleta seletiva ainda muito pequena.

A pesquisa Ciclossoft (CEMPRE, 2004) publicou indicadores de coleta seletiva para Salvador entre os anos de 1994 e 2004, anos de atuação dos programas (Tabela 21), mostrando a tímida evolução do serviço na Cidade.

Tabela 21 - Indicadores de coleta seletiva em Salvador (1994-2004)

Indicador	Ano			
	1994	1999	2002	2004
Volume mensal da coleta seletiva (t/mês)	30	56	225	225
Índice de atendimento (%)	22,6	20,4	n/d	20
Custo da coleta seletiva (U\$/t)	n/d	30,9	40,3	37

Fonte: CEMPRE (2004).

Nota: n/d - dado não disponível

A LIMPURB, em 2010, realizou um estudo sobre a caracterização física dos resíduos sólidos urbanos e constatou que o Poder Público Municipal coletava em torno de 4.638t/dia de resíduos sólidos. A Tabela 22 mostra a distribuição destes resíduos de acordo com seu tipo.

Tabela 22 - Demonstrativo por tipo de resíduo coletado

Item	Tipo de resíduo sólido	Massa coletada (t/dia)	%
1	Urbanos	2.731	58,89
2	Construção e demolição	1.795	38,69
3	Vegetais	111,95	2,41
4	Serviços de saúde	0,15	0,01
Total		4.638	100,00

Fonte: LIMPURB (2010).

O estudo apresentou a média da composição gravimétrica⁷ (Tabela 23) para os resíduos sólidos coletados na Cidade. A matéria orgânica participou com 42,1%. A quantidade de materiais recicláveis dispostos no AMC é predominante (46,1%), considerando que a análise foi realizada na amostra de resíduos urbanos coletados e não na origem, ou seja, uma parcela reciclável já havia sido segregada pelos catadores formais e informais.

Tabela 23 - Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos em Salvador

Item	Material	Peso (t/dia)	Peso total (t/dia)	Percentual (%)
1	Matéria orgânica	1.142,68	1.142,68	42,14
2	Papel	225,34		
3	Papelão	102,23		
4	Vidro/louça	60,22		
5	Plástico	599,81		
6	Metal ferroso	54,24		
7	Metal não ferroso	17,09	1.250,10	46,10
8	Trapo/couro	128,54		
9	Madeira	7,61		
10	Tetra Pack	41,75		
11	Isopor	7,32		
12	Borracha	5,95		
13	Entulho	1,08		
14	Papel higiênico	135,85	318,86	11,76
15	Fraldas/absorvente	181,67		
16	Bateria de celular	0,26		
Total		2.711,64		

Fonte: LIMPURB (2010).

⁷ Composição Gravimétrica: percentual de peso de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos analisado.

A parcela significativa de materiais recicláveis que ainda entra no Aterro Metropolitano Centro mostra que os programas de coleta seletiva na cidade de Salvador apresentam fragilidades, principalmente, quanto à abrangência, incentivo a não geração e redução e pelo fato das ações terem sido pontuais e não continuadas.

- SITUAÇÃO ATUAL DA COLETA SELETIVA

Segundo estimativas da ASPLA/Limpurb, o material recuperado seletivamente em 2012 atingiu 3.701,48 toneladas. A Tabela 24 mostra um comparativo entre a produção da coleta seletiva entre os anos de 2011 e 2012.

Tabela 24 – Comparativo da produção da coleta seletiva entre os anos de 2011 e 2012

ANO	Papel e papelão (t)	Plásticos (t)	Metais (t)	Vidros (t)	Outros (t)	Total (t)
2011 ^A	3.294,00	446,60	235,30	193,00	3,60	4.172,50
2012 ^B	2.813,08	480,16	204,10	167,00	37,14	3.701,48

^A Dados do SNIS 2011 (BRASIL, 2013).

^B Dados da ASPLA/Limpurb.

De acordo com o comparativo, observa-se um decréscimo da massa coletada seletivamente, o que reflete a falta de um programa eficiente de coleta seletiva na cidade de Salvador. Segundo informações da ASPLA/Limpurb, Salvador poderá contar com o serviço em 2014, pois já existe um projeto em fase de aprovação que prevê a instalação de 3 centrais de triagem e 60 pontos verdes. O projeto, em parceria com o BNDES e empresas privadas, pretende integrar as cooperativas e catadores autônomos oferecendo capacitação e apoio logístico.

- COMPLEXO COOPERATIVO DE RECICLAGEM DA BAHIA - CCRB

O CCRB é formado por um grupo de cooperativas e associações de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos que atuam na Região Metropolitana de Salvador. A ação conjunta objetiva a comercialização de

produtos, qualificação dos trabalhadores, incentivo, divulgação e educação ambiental, promoção da coleta seletiva, otimização da logística, captação de recursos e acesso a políticas públicas (OLIVEIRA, 2011).

Atualmente a rede integra 170 cooperados em 10 cooperativas: Ação Reciclar, Camapet, Canore, Cooperes, Cooperlix, Cooperplástico, Cooperlin, Cata Renda, Coopmarc e Recicoop.

A Prefeitura Municipal de Salvador, via LIMPURB, participa apenas com a cessão de dois dias de caminhão para o transporte dos materiais recicláveis. Para o Sr. Joilson Santana, membro do Complexo e coordenador da Camapet: “Hoje a Prefeitura Municipal de Salvador só apoia a cooperativa com o empréstimo de dois dias de caminhão para a coleta. Vale ressaltar que este apoio está muito aquém da necessidade real e atual das cooperativas de Salvador”.

O Complexo em parceria com a Incubadora de Empreendimentos Econômicos e Solidários (Incuba/UNEB), Centro de Educação e Cultura Popular (CECUP) e a Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR) participa desde 2004 do Projeto Ecofolia Solidária durante o período de carnaval. Em sua 10ª edição, foi financiado pelo Governo do Estado (Programa Vida Melhor) com apoio da Prefeitura Municipal de Salvador (SESP/LIMPURB) e tem como objetivo a inserção socioprodutiva dos catadores de materiais recicláveis e a preservação do meio ambiente.

O público alvo do Projeto são as cooperativas que fazem parte do CCRB e os catadores autônomos. Em 2013, o Projeto cadastrou 2.650 catadores, sendo 2.475 autônomos e 175 cooperados, que recebem uniforme, equipamentos de proteção individual e alimentação.

Na campanha 2013 foram distribuídos cinco postos de recolhimento do material reciclável (latinhas de alumínio e aço, garrafas PET, papelão e plástico) instalado em Ondina, Barra, Largo Dois de Julho, Ladeira da Montanha e Politeama. Os catadores coletaram aproximadamente 70 toneladas de material reciclável que teriam como destino o aterro sanitário.

5.5.1 Aplicação da Matriz de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva na cidade de Salvador-BA

Conforme mencionado anteriormente, a matriz final de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva é composta por 22 indicadores e 69 tendências. A matriz foi aplicada aos técnicos da Assessoria de Planejamento (ASPLA) da Limpurb. Para a composição dos indicadores também foram utilizados dados secundários do SNIS 2011 (BRASIL, 2013), da Secretaria Municipal da Fazenda de Salvador e de cooperativas de reciclagem. O resultado da aplicação será descrito a seguir.

1. Dimensão Institucional/Operacional:

Ind.01 – Gestão compartilhada: a participação efetiva da sociedade no serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Salvador, segundo informações da ASPLA existe, mas não funciona de forma adequada.

Pontuação alcançada: 2

Ind.02 – Marco legal: segundo informações da ASPLA, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos está concluído e seguirá brevemente para consulta pública e aprovação.

Pontuação alcançada: 2

Ind.03 – Instrumentos legais na relação com as organizações de catadores: segundo a Limpurb existem 18 cooperativas reconhecidas, mas não existe nenhum tipo de convênio ou contrato firmado entre eles. A participação da Empresa na coleta seletiva se dá com a cessão de 4 caminhões que se revezam entre as 18 cooperativas na logística de transporte do material reciclável.

Pontuação alcançada: 1

Ind.04 – Percentual de pessoas atendidas pela coleta seletiva: a coleta seletiva não é realizada de forma representativa no município de Salvador, sendo inferior a 2% da população.

Pontuação alcançada: 1

Ind.05 – Área de abrangência do serviço de coleta seletiva: a coleta seletiva é realizada porta-a-porta abrangendo parte da área urbana do Município realizada pelas cooperativas e por catadores autônomos.

Pontuação alcançada: 1

Ind.06 – Parcerias entre as organizações: segundo a ASPLA as parcerias entre as organizações são do tipo assistencialista.

Pontuação alcançada: 1

2. Dimensão Econômica:

Ind.07 – Custo total do programa em relação a quantidade coletada seletivamente (R\$/t): a ASPLA/Limpurb informou que a despesa da Empresa com a coleta seletiva se resume a manutenção de 4 caminhões que se revezam entre as cooperativas no transporte do material reciclável recolhido. O custo mensal dos caminhões equivale a R\$ 107.869,83, ou seja, um custo anual de R\$ 1.294.437,96.

A forma de apuração para o indicador é a seguinte:

$$Ind.07 = \frac{\text{custo da coleta seletiva incluindo triagem}}{\text{massa coletada seletivamente}}$$

Segundo informações da ASPLA/Limpurb (Tabela 24), a massa recuperada (exceto rejeitos e matéria orgânica) pela coleta seletiva em 2012 atingiu 3.701,48 toneladas. Para o cálculo do Ind.07 é necessário determinar a massa total coletada seletivamente. Como a Limpurb não dispõe de informações sobre a massa de rejeitos e matéria orgânica considerou-se o resultado da prática das cooperativas como parâmetro. Segundo o Sr. Joilson Santana (membro do CCRB e coordenador da Camapet), a massa de matéria orgânica é praticamente desprezível e a massa de rejeitos atinge 3% do total coletado. Admitindo estes parâmetros estima-se uma massa total coletada seletivamente de 3.812,52 toneladas.

Logo, o custo total do Programa em relação a quantidade coletada seletivamente é de R\$ 339,52/t.

Pontuação alcançada: 3

Ind.08 – Percentual de autofinanciamento da coleta seletiva (%): indicador não disponibilizado pela ASPLA/Limpurb.

O orçamento destinado a prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é constituído pelas dotações orçamentárias específicas na LOA e pela taxa de coleta, remoção e destinação de resíduos sólidos domiciliares (TRSD) cobrada juntamente com o IPTU. Analisando dados secundários da Secretaria Municipal da Fazenda, por meio do Portal da Transparência, foi possível fazer uma estimativa para este indicador. A arrecadação do IPTU e TRSD para o exercício 2012 em Salvador está apresentada no Quadro 44.

Quadro 44 – Demonstrativo de arrecadação do IPTU e TRSD em Salvador - 2012

IPTU		TRSD		
Previsto no exercício 2012 (R\$)	Arrecadado (R\$)	Previsto no exercício 2012 (R\$)	Arrecadado (R\$)	Incidência TRSD/IPTU (%)
251.815.000	262.854.157,13	85.172.000	81.400.812,01	30,97

Fonte: Elaboração da autora.

Dados da SEFAZ - Secretaria da Fazenda de Salvador, Portal da Transparência.

Considerando a relação entre o custo anual com coleta seletiva (R\$ 1.294.437,96) e a arrecadação da TRSD (R\$ 81.400.812,01), o indicador atinge 1,59%, sendo enquadrado na faixa T4<25% da matriz.

Pontuação alcançada: 1

Ind.09 – Custo da coleta seletiva em relação à coleta regular e disposição final adequada (%): para a determinação deste indicador foram utilizados dados secundários da Secretaria Municipal da Fazenda. Os serviços de limpeza urbana e destinação final são terceirizados, sendo a empresa privada Battre responsável pela operação e manutenção do aterro sanitário e estação de transbordo e o Consórcio Salvador Saneamento Ambiental (SSA) pela execução dos serviços públicos de limpeza urbana. O Quadro 45 mostra as despesas municipais com limpeza urbana e disposição final relativas ao exercício 2012.

Quadro 45 – Despesas municipais com limpeza urbana e disposição final - 2012

Atividade	Empresa	Valor pago (R\$)
Serviços de limpeza urbana Consórcio Salvador Saneamento Ambiental	Jotagê	34.271.055,06
	Revita	154.184.205,72
	Torre	36.339.451,89
	Viva Ambiental	23.910.740,41
	Subtotal coleta =	248.705.453,08
Operação e manutenção do aterro e estação de transbordo	Battre	73.572.987,43
	Revita	1.467.299,22
	Subtotal disp. final =	75.040.286,65
Total =		323.745.739,73

Fonte: Elaboração da autora.

Dados: Secretaria Municipal da Fazenda de Salvador, Portal da Transparência.

Considerando a forma de apuração para o indicador, tem-se:

$$Ind.09 = \frac{\text{custo da coleta seletiva incluindo triagem}}{\text{custo da coleta regular e disposição final}} \times 100$$

$$Ind.09 = \frac{1.294.437,96}{323.745.739,73} \times 100$$

Portanto, o indicador atingiu o valor de 0,40%.

Pontuação alcançada: 5

Ind.10 – Custo da coleta seletiva em relação aos custos com a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (%): semelhante ao Ind.09, para este indicador também foram utilizados os dados secundário do Quadro 45. Considerando a forma de apuração para o indicador, tem-se:

$$Ind.10 = \frac{\text{custo da coleta seletiva incluindo triagem}}{\text{custo com a limpeza urbana e manejo de RS}} \times 100$$

$$Ind.10 = \frac{1.294.437,96}{248.705.453,08} \times 100$$

Portanto, o indicador atingiu o valor de 0,52%.

Pontuação alcançada: 5

Ind.13 – Aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva:

os recursos oriundos da comercialização dos materiais recicláveis, após o pagamento dos custos, são divididos entre os cooperados, ou seja, na própria manutenção da coleta seletiva. O baixo valor que arrecadam impossibilita o investimento em equipamentos e segurança do trabalho.

Pontuação alcançada: 5

3. Dimensão Ambiental:

Ind.14 – Massa *per capita* anual recuperada (kg/hab.ano): conforme a ASPLA/Limpurb a massa recuperada pela coleta seletiva em 2012 atingiu 3.701,48 toneladas. Considerando a relação entre a massa anual recuperada e a população urbana em 2012 (2.710.968 habitantes, IBGE), o indicador atinge 1,36kg/hab.ano.

Pontuação alcançada: 1

Ind.15 – Massa *per capita* coletada seletivamente (kg/hab.ano): o município coleta seletivamente uma massa de 3.812,52 toneladas anualmente. Logo, o indicador atinge 1,40kg/hab.ano.

Pontuação alcançada: 1

Ind.16 – Taxa de rejeitos (%): conforme mencionado no Ind.07, a Limpurb não dispõe de informações sobre a massa de rejeitos. Porém, o resultado da prática das cooperativas aponta para uma taxa de rejeitos, aproximadamente, de 3% do total coletado.

Pontuação alcançada: 5

Ind.17 – Taxa de material recolhido nos PEV em relação a massa coletada seletivamente (%): desde 2010 os PEV em Salvador estão desativados. A Prefeitura atribui ao vandalismo a causa para a desativação de 120 unidades. No entanto, até o momento, não foi apresentada nenhuma solução substitutiva. A Limpurb coloca que após a elaboração e implementação do Plano Municipal

de Saneamento Básico (PMSB), que engloba o PGIRS, serão implantados vários ecopontos de coleta pela Cidade.

Pontuação alcançada: 1

Ind.18 – Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada (RDO+RPU) (%): conforme a ASPLA/Limpurb a média mensal de resíduos urbanos coletados (RDO+RPU) em 2012 foi de 73.524,33 toneladas, ou seja, um total anual de 882.291,96 toneladas. A forma de puração para o indicador é a seguinte:

$$Ind.18 = \frac{\text{massa coletada seletivamente} - \text{massa de rejeitos}}{\text{massa coletada seletivamente} + \text{massa de coleta regular}} \times 100$$

Onde:

- massa coletada seletivamente – massa de rejeitos = massa recuperada
= 3.701,48 toneladas
- massa coletada seletivamente + massa de coleta regular
= 882.291,96 + 3.812,52 = 886.104,48 toneladas

Logo, considerando a relação entre as massas, o Ind.18 atinge 0,42%, sendo enquadrado na última faixa da matriz T3 até 5%.

Pontuação alcançada: 1

4. Dimensão Sociocultural:

Ind.19 – Adesão da população (%): a coleta seletiva na cidade de Salvador não é realizada de forma abrangente, sendo atualmente inferior a 2% da população. Segundo a Limpurb, a educação ambiental é de fundamental importância para a participação efetiva da população nas atividades de coleta seletiva. De acordo com entrevista concedida ao Correio da Bahia (ANEXO A), o subsecretário da SECIS (Secretaria Cidade Sustentável) explica que o projeto para a coleta seletiva com inclusão social não prevê coleta seletiva domiciliar e o cidadão precisará contribuir para que ele funcione.

Pontuação alcançada: 1

Ind.20 – Programas de educação ambiental e divulgação: segundo a ASPLA/Limpurb a área de educação ambiental está limitada ao atendimento interno e externo às escolas públicas por meio de palestras e oficinas. Há a necessidade de um programa de educação ambiental e mobilização social permanente e contínuo.

Pontuação alcançada: 1

Ind.21 – Inclusão de catadores avulsos (%): atualmente o apoio do Poder Público às cooperativas é insuficiente. Pode-se observar uma grande quantidade de catadores autônomos e poucos galpões evidenciando a carência de políticas públicas de inclusão social. Segundo a ASPLA/Limpurb, existe a proposta de incluir cerca de 481 catadores avulsos no universo de mais de 3.000 catadores existentes no Município.

Pontuação alcançada: 2

Ind.22 – Renda média *per capita* mensal nas cooperativas/associações (SM/catador.mês): conforme dados do Complexo Cooperativo de Reciclagem da Bahia (CCRB) a renda média dos cooperados fica entre R\$ 300,00 e R\$ 640,00, variando de acordo com a quantidade de resíduos coletados e os preços de mercado. Para o Sr. Joilson Santana (CCRB e Camapet): “a quantidade de resíduos sólidos coletados pela cooperativa está diretamente ligada as condições atuais de infraestrutura e carência de apoio da Prefeitura Municipal de Salvador, que deveria remunerar as cooperativas pelo serviço prestado à Cidade”.

Pontuação alcançada: 3

Ind.23 – Participação de catadores nas ações de coleta seletiva: atualmente existem 18 cooperativas reconhecidas pela Prefeitura Municipal de Salvador (LIMPURB), dentre elas 5 fazem parte do CCRB.

Pontuação: 5

Ind.24 – Existência de cooperativas ou associações no município (coop./hab.10⁶): atualmente existem 18 cooperativas reconhecidas pelo Município, que recebem apenas o apoio logístico de 4 caminhões para o transporte de materiais. A forma de apuração para o indicador é a seguinte:

$$Ind.24 = \frac{\text{número de cooperativas ou associações de catadores}}{\text{número de habitantes}} \times 10^6$$

Consierando a população urbana de 2.710.968 (IBGE, 2012), o indicador atinge o valor 7, sendo enquadrado na última faixa da matriz T3<15.

Pontuação alcançada: 1

5.5.2 Determinação do Grau de Sustentabilidade da coleta seletiva

A pontuação alcançada em Salvador após a aplicação da matriz de indicadores de sustentabilidade encontra-se apresentada no Quadro 46.

Quadro 46 - Pontuação da matriz de indicadores de sustentabilidade

Dimensão	Indicador	Pontuação máxima	Pontuação alcançada	Pontuação máxima por dimensão	Pontuação alcançada por dimensão
Institucional/ Operacional	Ind.01	5	2	30	8
	Ind.02	5	2		
	Ind.03	5	1		
	Ind.04	5	1		
	Ind.05	5	1		
	Ind.06	5	1		
Econômica	Ind.07	5	3	25	19
	Ind.08	5	1		
	Ind.09	5	5		
	Ind.10	5	5		
	Ind.13	5	5		
Ambiental	Ind.14	5	1	25	9
	Ind.15	5	1		
	Ind.16	5	5		
	Ind.17	5	1		
	Ind.18	5	1		
Sociocultural	Ind.19	5	1	30	13
	Ind.20	5	1		
	Ind.21	5	2		
	Ind.22	5	3		
	Ind.23	5	5		
	Ind.24	5	1		
Somatória da pontuação				110	49

Fonte: Dados de pesquisa.

Com base nos resultados e dados do Quadro 46, foi possível determinar o Grau de Sustentabilidade (GS) utilizando a equação 1:

$$GS = \frac{\sum \text{notas da avaliação de campo}}{\sum \text{máxima pontuação da matriz final}} \times 10$$

Dessa forma, o GS encontrado para a coleta seletiva de Salvador foi igual a 4,45, que corresponde a baixa sustentabilidade.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho contribuiu para a construção de uma matriz de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva por meio do método *Delphi*. A matriz aplicada à Salvador permitiu o conhecimento mais preciso sobre o grau de sustentabilidade dos programas de coleta seletiva implantados na Cidade.

Ao longo da pesquisa foi possível analisar os principais conceitos de sustentabilidade, bem como identificar os indicadores de coleta seletiva mais expressivos no Brasil. Partiu-se do princípio que uma coleta seletiva sustentável abrangeria as dimensões institucional/operacional, econômica, ambiental e sociocultural, o que permitiria uma visão sistêmica.

Após a revisão bibliográfica, foi possível observar que a geração de indicadores de coleta seletiva, de uma forma geral, aumentou no Brasil, porém a implementação destes indicadores não tem acompanhado esse aumento. Sobram obstáculos para o seu uso efetivo, entre eles o fato de que os programas de coleta seletiva são concebidos para um horizonte de curto prazo devido, principalmente, às inconstâncias administrativas pelas quais os municípios passam.

Com relação ao processo de construção da matriz de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva pode-se concluir que os procedimentos e técnicas utilizados na pesquisa foram adequados e permitiram alcançar os objetivos propostos. O método *Delphi* obteve uma boa adesão alcançando 60,5% e 96,20% na primeira e segunda rodadas, respectivamente, sendo o número de participantes considerado suficiente para a obtenção de dados confiáveis, já que estes atuam em diversas áreas (acadêmica, técnica e operacional). A avaliação dos especialistas contribuiu para um maior detalhamento e aprimoramento dos indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva.

A matriz final, composta por 22 indicadores, mostrou-se exequível quando aplicada à realidade da cidade de Salvador. Para a aplicação foram utilizados dados fornecidos pela ASPLA/Limpurb e cooperativas de reciclagem

de Salvador. Como na maioria dos municípios brasileiros, Salvador também carece de planejamento, sistematização e controle de indicadores. O banco de dados é composto por informações genéricas fornecidas anualmente ao SNIS, e dados de produção de algumas cooperativas, o que dificultou a aplicação da matriz. Com a recente instituição da Política Estadual de Resíduos Sólidos - PERS (Lei nº 12.932, de 07 de janeiro de 2014) esta lacuna poderá ser preenchida. A referida Lei traz entre seus instrumentos o Sistema Estadual de Informações de Resíduos Sólidos com o objetivo de subsidiar e disponibilizar indicadores relacionados à gestão de resíduos sólidos no estado da Bahia (BAHIA, 2014).

A pesquisa mostrou que a relação entre a Prefeitura Municipal de Salvador e as cooperativas de catadores é frágil e não contempla a sua inserção de forma sustentável no sistema de limpeza urbana municipal. A baixa pontuação alcançada para a dimensão institucional/operacional reflete esta realidade.

A determinação da sustentabilidade econômica, dentre as outras, foi a que apresentou melhor pontuação, mas não devido ao apoio do Poder Público, mas sim ao trabalho e dedicação dos cooperados. A falta e/ou precariedade de dados disponíveis impedem o conhecimento do custo real do sistema. A não remuneração pelos serviços prestados dificulta a manutenção das cooperativas que fazem da comercialização de materiais reciclados sua única fonte de renda.

Do ponto de vista ambiental, a massa de resíduos recuperados pela coleta seletiva é bastante restrita e a maior quantidade de materiais coletados se deve ao trabalho de catadores autônomos sem apoio do Poder Público Municipal. Quanto a taxa de rejeitos, é um indicador que reflete a eficácia da coleta seletiva e, indiretamente, o grau de participação da população envolvida. Dessa forma, deve existir a monitorização e controle constantes desse indicador.

Quanto à dimensão sociocultural a adesão da população à prática da coleta seletiva ainda é muito pequena no Município, fato que está diretamente ligado a insuficiência e descontinuidade de campanhas educativas e de divulgação da coleta seletiva. A existência de um canal de comunicação

desses indicadores à população seria uma forma de interação e acompanhamento da coleta seletiva.

Vale ressaltar que o trabalho com indicadores deve ser monitorizado e seus valores de referência devem ser constantemente atualizados e adaptados as especificidades de cada região para garantir a sua aplicabilidade. O grande desafio é manter o sistema de indicadores atualizado, face a grande fragilidade técnico-operacional e econômica das prefeituras.

De forma geral, o método *Delphi* demonstrou ser uma importante ferramenta para a busca de consenso entre especialistas de uma mesma área de conhecimento. O conjunto de indicadores de sustentabilidade é representativo e a matriz resultante da aplicação do método *Delphi* poderá ser aplicada a realidades distintas e utilizada como instrumento de avaliação e planejamento das ações de coleta seletiva, permitindo uma visão sistêmica que considera as diferentes dimensões da sustentabilidade. Com esta ferramenta, além dos gestores públicos poderem planejar e monitorizar os programas de coleta seletiva, a sociedade poderá ter informações e avaliar os serviços prestados.

Dessa forma, recomenda-se a disseminação desses indicadores, aprofundando o seu conceito como ferramenta de gestão e a aplicação da matriz em programas de coleta seletiva implantados nas cidades brasileiras, o que permitirá também uma análise comparativa entre tais programas.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004** – Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br>. Acesso em: 26 jun. 2013.

ADEODATO, M.T.P.C. **Análise das Estratégias do projeto para Incorporação de Princípios e Indicadores de Sustentabilidade em políticas Públicas no Município de Jaboticabal-SP**. 2005. 229f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

ANDRADE, T. R.; SILVA, C. E. Análise de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos na cidade: o caso de Paripiranga, Bahia, Brasil. **Revista Campus**, Paripiranga, v.2, n.4, p.78-105, 2009. Disponível em: <http://www.apgesalq.org.br/revista-campus>. Acesso em: 25 nov. 2011.

BAHIA. **Lei nº 12.932, de 07 de janeiro de 2014**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Salvador, D.O.E., 08/01/2014.

BARBIERI, J.C. *et al.* Inovação e Sustentabilidade: Novos Modelos e Proposições. **RAE - Revista da Administração de Empresas**, vol. 50, n.2, abril-junho, 2010, p. 146-154. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=155115784002>. Acesso em: 14 set. 2012.

BESEN, G.R. **Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na Região Metropolitana de São Paulo: desafios e perspectivas**. 2006. 207f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade**. 2011. 274f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BOSEL, H. **Indicators for sustainable development: theory, method, applications**. A report to the Balaton Group. Canadá: IISD, 1999.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2012.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e... Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22 out. 2011.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010b**. Regulamenta a Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2011.

BRASIL. **Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010c**. Institui o programa Pró-Catador. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações**. Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br>. Acesso em: 12 abr. 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010**. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2012. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br>. Acesso em: 5 ago. 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2011**. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2013. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br>. Acesso em: 21 out. 2013.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Resíduos Sólidos domiciliares**: Um programa de coleta seletiva com inclusão social. LIMA, Rosimeire Suzuki. Brasília: Ministério das Cidades, 2007. 72p

BRINGHENTI, J.R. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. 2004. 316f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CAMPANI, D.B. **Indicadores socioambientais como instrumentos de gestão na coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos**. 2012. 109f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Pesquisa Ciclosoft 2010**. Disponível em: http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2010.php. Acesso em: 23 mar. 2012.

CHAVES, S; MAZZON, J.A; SOUZA, C.A. Proposição de um método para mensuração de rankings com emprego da técnica *Delphi*. **Future Studies Research Journal**. São Paulo, v.4, n.2, p. 49-7, jul.-dez. 2012. Disponível em: <http://www.revistafuture.org/FSRJ/article/viewFile/118/185>. Acesso: 26 mar. 2013.

CIEGIS, R; RAMANAUSKIENE, J; STARTIENE, G. Theoretical reasoning of the use of indicators and indices for sustainable development assessment. **Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics**, v.3, n.63, p.33-40. Jun. 2009. Disponível em: <http://internet.ktu.lt/lt/mokslas/zurnalai/inzeko/63/1392-2758-2009-3-63-33.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2013.

CMMAD – COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CORNIERI, M. G. **Programa municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos em Santo André-SP**: um estudo a partir do ciclo da política (*policy cycle*). 2011. 170f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

COTTA, T.C. Metodologias de avaliação de programas e projetos sociais: análise de resultados e de impacto. **Revista do Serviço Público**, Brasília, Ano 49, n.2, p.103-124, 1998. Disponível em: <http://www.ena.gov.br>. Acesso em: 9 jan. 2013.

DIAS NETO, ANTÔNIO ALVES. **Gestão de resíduos sólidos** – uma discussão sobre o papel das políticas públicas e arranjos institucionais do Estado. 2009. 239f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

DUARTE, A.C.L. *et al.* Análise preliminar da sustentabilidade da coleta seletiva doméstica em município baiano. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, XXXIII., 2012, Salvador. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES; AIDIS, 2012. 1 CD-ROM.

ENGENHEER, E. M. Resíduos Sólidos como tema de educação ambiental. **Revista Eletrônica Com Ciência**, Dossiê Lixo, Campinas, n. 95, fevereiro, 2008. Disponível em: <http://www.comciencia.br/handler.php?section=8&edicao=32&id=374>. Acesso em: 12 abr. 2012.

GOMES, E.R.; STEINBRÜCK, M.S. As oportunidades e os dilemas do tratamento de resíduos sólidos. Instituto de Estudos Sociais e Políticos – UERJ, **Revista Eletrônica Ponto de Vista**, n. 6, jun. 2011. Disponível em: <http://neic.iesp.uerj.br>. Acesso em: 01 mar. 2012.

GORDON, T. J. **The Delphi method**. Washington, DC: United Nations University, 1994.

GUIMARÃES, R.P.; FEICHAS, S.A.Q. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**. Campinas, v.XII, n.2. p. 307-323. jul-dez. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v12n2/a07v12n2.pdf>. Acesso: 5 set. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 abr. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jan. 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional do Saneamento Básico**, 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2011.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Comunicado N° 145: **Plano Nacional de Resíduos Sólidos** - diagnóstico dos resíduos urbanos, agrosilvopastoris e a questão dos catadores. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 13 mai. 2012.

JACOBI, P.R.; BESEN, G.R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Revista Estudos Avançados**, v.15, n. 71, São Paulo, jan./abr. 2011.

KOVACS, A. *et al.* Um indicador para avaliação da coleta seletiva e da infraestrutura de triagem de materiais recicláveis, nos municípios paulistas. In: SIMPÓSIO ÍTALO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, X., 2010, Maceió. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2010. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/artigo_indicadorColeta.pdf. Acesso em: 27 mar. 2012.

LIMA, D. O. **A coleta seletiva para reciclagem de óleo e gordura residual - um estudo em unidades comerciais de alimentação de Salvador**. 2009. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

LIMA, R. M. S. R. **Implantação de um programa de coleta seletiva porta a porta com inclusão de catadores: estudo de caso em Londrina – PR**. 2006. 175f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/enged/dissertacoes/29.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2012.

LOZANO, M.C. **Um olhar para a gestão de resíduos sólidos urbanos a partir de indicadores de sustentabilidade**. 2012. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012. Disponível em:

http://www.bdttd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/11/TDE-2012-09-20T150812Z-4632/Publico/4518.pdf. Acesso em: 29 jan. 2013.

MALHEIROS, T.F. *et al.* **Indicadores de sustentabilidade: uma abordagem conceitual**. In: PHILIPPI JR., A.; MALHEIROS, T.F. (Org.). *Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental*. São Paulo: Manole, 2012a. Cap. 2, p.35.

MALHEIROS, T.F. *et al.* **Construção de indicadores de sustentabilidade**. In: PHILIPPI JR., A.; MALHEIROS, T.F. (Org.). *Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental*. São Paulo: Manole, 2012b. Cap. 3, p.77.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M.. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

MEADOWS, D. **Indicators and information systems for sustainable development**. The Sustainability Institute, 1998. Disponível em: http://www.biomimicryguild.com/alumni/documents/download/Indicators_and_information_systems_for_sustainable_development.pdf. Acesso em: 19 jan. 2013.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade. Princípios, indicadores e instrumentos de ação**. 2002. 203f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

MINAYO, M. C. de S. Construção de indicadores qualitativos para avaliação de mudanças. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v. 33, Supl.1, p. 83-91, 2009.

MORI, K; CHRISTODOULOU, A. Review of Sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). **Environmental Impact Assessment Review**, v.32, n.1, p. 94-106, 2012. Disponível em: [http://www.sze.hu/fk/kornyezeti/Cikkek3/Review-of-sustainability-indices-and-indicators-Towards-a-new-City-Sustainability-Index-\(CSI\)_%5Bpub_year%5D_Environmental-Impact-Assessment-Review.pdf](http://www.sze.hu/fk/kornyezeti/Cikkek3/Review-of-sustainability-indices-and-indicators-Towards-a-new-City-Sustainability-Index-(CSI)_%5Bpub_year%5D_Environmental-Impact-Assessment-Review.pdf). Acesso em: 23 jun. 2013.

NÓBREGA, C. C. *et al.* Análise do processo de implantação do programa de coleta seletiva na cidade de João Pessoa - Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande-MS. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2005. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/III-149.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2012.

OLIVEIRA, D.A.M. **Percepção de riscos ocupacionais em catadores de materiais recicláveis: estudo em uma cooperativa em Salvador-Bahia.** 2011. 174f. Dissertação (Mestrado em Saúde, Ambiente e Trabalho) Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Medicina da Bahia, Salvador, 2011.

PEIXOTO, K. *et al.* **A coleta seletiva e a redução dos resíduos sólidos.** Disponível em: <http://www.ime.eb.br>. Acesso em: 23 mar. 2012.

PEREIRA NETO, Tiago José. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: os reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa. **Revista Diálogo** n.18, p. 77-96, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Diálogo/article/view/104/121>. Acesso em: 02 dez. 2011.

PMS. SESP. **Plano Básico de Limpeza Urbana** – Revisão 01. Salvador, 2012.

POLAZ, C.N.M.; TEIXEIRA, B.A.N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). **Revista Eng. Sanit Ambient.** v.14, n.3. p. 411-420. jul-set. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n3/v14n3a15.pdf>. Acesso: 25 mai. 2011.

POLAZ, C.N.M.. **Indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos.** 2008. 188f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

POLAZ, C. N.M.; TEIXEIRA, B.A.N. Indicadores de sustentabilidade como ferramenta para a gestão municipal de resíduos sólidos. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, IV., 2008, Brasília. **Anais...** São Paulo: ANPPAS, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n3/v14n3a15.pdf>. Acesso: 14 out. 2011.

RIBEIRO, H.; JACOBI, P.R.; BESEN, G.R.; GÜNTHER, W.M.R.; DEMAJOROVIC, J.; VIVEIROS, M. **Coleta Seletiva com inclusão social: cooperativismo e sustentabilidade.** 1.ed. São Paulo: Annablume, 2009. 112p. (Coleção Cidadania e Meio Ambiente).

RIBEIRO, H.; BESEN, G.R. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **InterfacEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, Artigo 1, ago. 2007. Disponível em: http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/artigos.asp?ed=4&cod_artigo=65. Acesso em: 12 mar. 2012.

ROCHA, J.M. **Sustentabilidade em questão: economia, sociedade e meio ambiente.** 1. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2011. 168p.

RODRIGUES, F.L.; GRAVINATTO, V.M. **Classificação: Lixo – De onde vem? Para onde vai?** 2004. Disponível em: <http://www.lixo.com.br>. Acesso em: 05 mai. 2012.

SACHS, I. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. 1 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. 152p.

SALVADOR. **Lei nº 7.400, de 20 fevereiro de 2008**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador. Disponível em: http://www.desenvolvimentourbano.salvador.ba.gov.br/lei7400_pddu/index.php. Acesso em: 14 dez. 2011.

SANTIAGO, L.S; DIAS, S.M.F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Revista Eng Sanit Ambient**. v.17, n.2. p. 203-212. Abr-jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v17n2/a10v17n2.pdf>. Acesso: 12 mar. 2013.

SANTIAGO, L. S. **Construção de uma matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos**. 2011. 129f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil e Ambiental) – Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2011.

SANTOS, D. M. J. **A apropriação da coleta seletiva de lixo na Pituba, Salvador-BA**. 2006. 253f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

SCARPARO, A.F; LAUS, A.M; AZEVEDO, A.L.C.S; FREITAS, M.R.I; GABRIEL, C.S; CHAVES, L.D.P. Reflexões sobre o uso da técnica *Delphi* em pesquisas na enfermagem. **Revista Rene**, v.13, n.1, p.242-251. 2012. Disponível em: www.revistarene.ufc.br/revista/index.php/revista/article/download/.../31. Acesso em: 22 jun. 2013.

SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Indicadores de Sustentabilidade Ambiental**. Salvador: SEI, 2006. 83p.

SEGNESTAM, Lisa. **Indicators of environment and sustainable development: theories and practical experience**. Environmental Economics Series - PAPER Nº.89. The International Bank for Reconstruction and Development/THE WORLD BANK. Washington, D.C., 2002. 66p. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/INTEEI/936217-1115801208804/20486265/IndicatorsofEnvironmentandSustainableDevelopment2003.pdf>. Acesso: 12 ago. 2012.

SELUR/ABLP. **Gestão da Limpeza Urbana. Um investimento para o futuro das cidades**. São Paulo: SELUR, ABLP, 2010. Disponível em:

http://www.selurb.com.br/upload/estudo_selur_2010.pdf. Acesso em: 12 mai. 2012.

SKULMOSKI, G.J.; HARTMAN, F.T.; KRAHN, J. The *Delphi* Method for Graduate Research. **Journal of Information Technology Education**, v.6, 2007. Disponível em: <http://bern.library.nenu.edu.cn/upload/soft/0-article/+03/JITEv6p001-021Skulmoski212.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2013.

SPILLMANN, C. V. **Implantação da Coleta Seletiva em Meios de Hospedagem em Municípios Turísticos Caso de Armação dos Búzios (RJ)**. 2010. 92p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

TCHOBANOGLOUS, G.; KREITH, F. **Handbook of solid waste management**. 2.ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2002.

TINOCO, M.R.L. *et al.* **Crescimento populacional e sustentabilidade ambiental**. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/>. Acesso: 7 ago. 2012.

VAN BELLEN, H.M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2002. 235p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002. Disponível em: http://cmappublic2.ihmc.us/rid=1188902033989_1460031917_8589/Tese_de_Van_Bellen.pdf. Acesso em: 2 fev. 2013.

VEIGA, J.E. **Meio ambiente e desenvolvimento**. 1. ed. São Paulo: SENAC, 2006. 184p.

WRIGHT, J.T.C; GIOVINAZZO, R.A. *Delphi* – Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 01, n. 12, 2000. Disponível em: www.cgge.org.br/atividades/redirKori/861. Acesso: 24 jan. 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A – EMAIL-CONVITE

PREZADO (A) PAINELISTA,

O OBJETIVO DESTES EMAIL É CONVIDÁ-LO(A) A PARTICIPAR DA PESQUISA ACADÊMICA SOBRE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, QUE TEM COMO PESQUISADORA RESPONSÁVEL A MESTRANDA ROBERTA FECHINE SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFº LUIZ ROBERTO SANTOS MORAES, PhD.

A PESQUISA TEM COMO OBJETIVO GERAL ESTABELECEER UMA PROPOSTA DE INDICADORES QUE PERMITAM AVALIAR A SUSTENTABILIDADE DA COLETA SELETIVA NA CIDADE DE SALVADOR-BA.

EMBORA OS INDICADORES SEJAM UTILIZADOS NO BRASIL, EM SALVADOR AS AÇÕES DE PLANEJAMENTO, CONTROLE E AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA DE RSU SÃO MUITO RESTRITOS. OS PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA, EM GERAL, CARECEM DE REGISTRO DE INFORMAÇÕES NA FORMA DE INDICADORES. O PODER PÚBLICO, AS EMPRESAS PRIVADAS, AS COOPERATIVAS E OS CATADORES AUTÔNOMOS DIVIDEM O CENÁRIO DA COLETA SELETIVA NA CIDADE. TAIS FATORES DIFICULTAM A MELHORIA, A EFICIÊNCIA E A SUSTENTABILIDADE DESTES PROGRAMAS.

COM A APLICAÇÃO DO CONJUNTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE, PROBLEMAS RELACIONADOS À GESTÃO, AO PLANEJAMENTO E AO GERENCIAMENTO DA COLETA SELETIVA PODERÃO SER DETECTADOS, PODENDO AUXILIAR NA MONITORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROPOR METAS E ALTERNATIVAS QUE AMPLIEM E FORTALEÇAM ESTES PROGRAMAS, ALÉM DE PERMITIR O CONTROLE SOCIAL DO PODER PÚBLICO A SER EXERCIDO PELA POPULAÇÃO.

DESSA FORMA, A SUA CONTRIBUIÇÃO PARA ESTA PESQUISA É DE GRANDE VALIA E SERÁ REALIZADA POR MEIO DA TÉCNICA *DELPHI*. AO FINAL DO PROCESSO O RESULTADO SERÁ DIVULGADO ENTRE OS PARTICIPANTES.

O TEMPO TOTAL PARA LEITURA E PREENCHIMENTO GIRA EM TORNO DE 10 A 15 MINUTOS, BASTANDO APENAS PREENCHER O QUESTIONÁRIO ELETRÔNICO. PARA ACESSAR, FINEZA CLICAR NO LINK ABAIXO OU COPIAR NA BARRA DE ENDEREÇO ELETRÔNICO:

<https://survs.com/survey/9dsciy9a8u>

COLOCOCAMO-NOS A DISPOSIÇÃO PARA QUALQUER ESCLARECIMENTO QUE SE FIZER NECESSÁRIO E CONTAMOS, DESDE JÁ, COM SUA PARTICIPAÇÃO.

ATENCIOSAMENTE,

ROBERTA FECHINE

MESTRANDA EM MEIO AMBIENTE, ÁGUAS E SANEAMENTO – UFBA

(71) 9190-XXXX / rfechine@ufba.br / roberta_beta@hotmail.com

APÊNDICE B

Indicador 07 – Custo total do programa em relação a massa coletada seletivamente (R\$/t)

- Valor do dólar em 2011 (ano base): U\$ 1,00 = R\$ 1,66

R\$ 175,00 – U\$ 105,42

R\$ 350,00 – U\$ 210,84

- Valor do dólar em agosto/2013: U\$ 1,00 = R\$ 2,37

U\$ 105,42 – R\$ 249,85 (arredondado para R\$ 250,00)

U\$ 210,84 – R\$ 499,69 (arredondado para R\$ 500,00)

Indicador 14 – Massa *per capita* anual recuperada (kg/hab.ano)

Região	Municípios participantes	População urbana (hab.)	Massa recuperada de recicláveis secos (t/ano)	Massa recuperada <i>per capita</i> (kg/hab.ano)
Norte	17	4.530.793	15.619	3,45
Nordeste	44	12.476.036	28.450	2,28
Sudeste	325	33.860.829	195.724	5,78
Sul	268	12.146.003	192.976	15,89
Centro-oeste	33	5.640.765	31.447	5,57
Total	687	68.654.426	464.216	6,76

Fonte: SNIS (2013).

Indicador 24 – Cooperativas ou associações no município por 10⁶hab.

Região	Total de Municípios	População urbana	Número de cooperativas ou associações	Nº de coop./10 ⁶ hab
Brasil	5.564	160.925.792	1.175	7
Rondônia	52	1.149.180	5	4
Acre	22	532.279	1	2
Amazonas	62	2.755.490	9	3
Roraima	15	344.859	1	3
Pará	143	5.191.559	10	2
Amapá	16	601.036	3	5
Tocantins	139	1.090.106	34	31
Maranhão	217	4.147.149	8	2
Piauí	223	2.050.959	2	1
Ceará	184	6.346.557	36	6
Rio Grande do Norte	167	2.464.991	10	4
Paraíba	223	2.838.678	9	3
Pernambuco	185	7.052.210	39	6
Alagoas	102	2.297.860	5	2
Sergipe	75	1.520.366	1	1
Bahia	417	10.102.476	44	4
Minas Gerais	853	16.715.216	197	12
Espírito Santo	78	2.931.472	42	14
Rio de Janeiro	92	15.464.239	62	4
São Paulo	645	39.585.251	173	4
Paraná	399	8.912.692	189	21
Santa Catarina	293	5.247.913	47	9
Rio Grande do Sul	496	9.100.291	141	15
Mato Grosso do Sul	78	2.097.238	12	6
Mato Grosso	141	2.482.801	33	13
Goias	246	5.420.714	44	8
Distrito Federal	1	2.482.210	18	7

Fonte: Elaborado pela autora

Dados: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - IBGE (2010)

ANEXO

ANEXO A

O QUE A BAHIA QUER SABER
Correio *

Salvador, 21/11/2013

Em vez de usar e jogar fora, ordem agora é reciclar e reaproveitar.

Mudança passa pelo reaproveitamento da matéria prima e de um produto.

Daniela Leone

daniela.leone@redabahia.com.br

A gestora ambiental Luciana Silva dá exemplo não apenas no trabalho, mas também em casa. Há um ano, ela tem um minhocário no apartamento onde mora com o marido. “Na nossa cultura, tudo que a gente produz e não serve se joga num saco e não se sabe para onde vai”, diz. Para Luciana, reaproveitar os restos dos alimentos das refeições faz parte de um consumo consciente. “Quando você tem um minhocário em casa, você assume também a responsabilidade como cidadão. Além de gerar economia em casa com a produção da terra vegetal para usar nas suas plantas”, analisa.

O sistema adotado por Luciana é defendido por especialistas como parte de um novo olhar para consumo. A substituição do sistema linear pelo circular, como explica Thiago Uehara, analista ambiental do Departamento de Produção e Consumo Sustentável do Ministério do Meio Ambiente. “A economia nesses últimos tempos basicamente não considera que os recursos naturais são finitos e não pensa no pós-consumo. A gente não pode pegar da natureza, usar apenas uma vez e jogar fora”, lembra Uehara.

A mudança passa pelo reaproveitamento da matéria-prima e de um produto. “Em vez de entupir os aterros ou mesmo inviabilizar o consumo futuro, tem se percebido que é necessário mudar toda essa lógica de produção e consumo para uma lógica que seja mais circular, que considere que os recursos são finitos e que, portanto, a gente tem que usar a matéria-prima diversas vezes, aproveitá-la melhor”, defende.



Luciana Silva reaproveita as sobras de alimento em casa para fazer um minhocário, que serve de adubo natural e dispensa o uso de fertilizantes

Resíduos Sustentáveis é o tema do próximo seminário do Fórum Agenda Bahia (Desenvolvimento Regional), que será realizado na terça-feira, no auditório da Federação das Indústrias do Estado da Bahia (Fieb), parceria do jornal Correio e da rádio CBN na realização do evento.

Thiago Uehara cita o minhocário de Luciana como um exemplo, simples, que pode ser aplicado dentro de casa. “Essa é uma forma de você devolver a riqueza da matéria orgânica para a própria terra. Com o minhocário, você consegue gerar um composto riquíssimo que dispensa a necessidade de você comprar um agrotóxico ou um fertilizante químico”, analisa.

Logística reversa:

O sistema circular de consumo será fortalecido com a aplicação da logística reversa, que passa a ser obrigatória pela nova Política Nacional de Resíduos Sólidos e está sendo regulamentada pelo governo com os diversos setores da indústria brasileira. A logística reversa é um

instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos.

Ou seja, a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos é compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e serviços públicos de limpeza. De acordo com dados da Abrelpe (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), a população brasileira cresceu 9,65% nos últimos 10 anos. O volume de lixo produzido no país também aumentou nesse período, só que o dobro: 21%. A geração individual é alarmante. De 2003 a 2012, a produção de lixo por pessoa cresceu de 995g a 1,223kg.

“A quantidade de produtos que a gente consome e de recurso que se extrai da natureza para sustentar esse padrão de consumo é insustentável, assim como a quantidade de lixo que está sendo gerada no dia a dia”, alerta Dalberto Adulis, gerente de conteúdo e metodologias do Instituto Akatu, organização não governamental sem fins lucrativos que trabalha pela conscientização e mobilização da sociedade para o consumo consciente.

Adulis explica que o custo é elevado para essa prática. “Não tem como o meio ambiente suportar e não tem como nós mesmos suportarmos. O custo que se gera com produtos descartáveis e com desperdício é muito alto. Acaba caindo no bolso do próprio consumidor, seja através das taxas de lixo pagas pelo contribuinte ou quando o lixo entope os bueiros e provoca o transbordo de um rio”, exemplifica.

Segundo o gerente do Akatu, a mudança tem que se dar antes do consumo. “Desde o momento em que a pessoa pensa se realmente precisa daquilo e se, de fato, vai utilizar o produto. Quando for escolher, precisa buscar os que vão durar mais, que possam ou já são reciclados”, completa.

Informações sobre produtos ajuda na hora da escolha:

Produtos com informações claras e disponíveis ajudam o consumidor a ter atitudes sustentáveis na hora de levar o produto para casa. É o que defende o analista ambiental do departamento de Produção e Consumo Sustentável do Ministério do Meio Ambiente, Thiago Uehara. “Essas informações sobre a origem e qualidade dos produtos são extremamente pertinentes para que visualmente o consumidor já associe algumas marcas ou selos a determinado padrão de qualidade. Isso ajuda o consumidor que é consciente a fazer a escolha certa rapidamente”, afirma.

Segundo Uehara, os consumidores mais conscientes já tem uma noção sobre as práticas de produção em alguns países quanto ao uso de agrotóxicos e à exploração de mão de obra infantil.

Apesar de o Código de Defesa do Consumidor obrigar o vendedor a informar a origem do produto, a lei é colocada em prática. “O peixe Tango, por exemplo, que é similar com o Linguado daqui da costa, vem da China e é muito mais barato por causa das condições de produção. O preço final é muito convidativo e o produtor não quer dizer ao consumidor que ele é mais barato porque é pescado na forma de arrastão, acaba com os corais, são crianças que estão nas fábricas descamando peixe. Eles comunicam pelo preço e não querem informar isso”, exemplifica.

Apesar de o valor dos produtos ainda falar mais alto na hora da compra, Thiago Uehara já observa uma maior conscientização da população brasileira. “Ainda são poucos os consumidores aqui no Brasil e talvez não haja grande exigência a esses atributos de sustentabilidade. Por outro lado, a gente percebe que o grau de consciência do brasileiro em relação à sustentabilidade está aumentando”, comemora.

Coleta Seletiva depende dos moradores da cidade:

Salvador terá coleta seletiva de lixo a partir de abril do ano que vem, de acordo com a prefeitura. O projeto está em fase de aprovação e prevê a instalação de 50 a 100 pontos de entrega voluntária espalhados pela cidade até 2014. Até 2016, a meta é maior: 200 pontos. A estruturação da cadeia logística de recolhimento vai integrar catadores de rua e cooperativas. Atualmente há cerca de 17 cooperativas atuando em Salvador. As que tiverem condições operacionais e estruturais farão parte do projeto. “Nos próximos dois ou três meses, devemos começar a implementação do planejamento estratégico do projeto e a capacitação das

cooperativas. Vamos ter uma ação forte com o Sebrae para capacitar todas as cooperativas”, afirma o subsecretário da Secretaria Cidade Sustentável, André Fraga.

O projeto não prevê coleta seletiva domiciliar e o cidadão precisará contribuir para que ele funcione. Depois de separar o lixo em casa, o soteropolitano terá que levá-lo ao ponto de entrega voluntária mais próximo de sua casa. Uma cooperativa vai passar no local para recolher o material e levá-lo a um dos três pontos de triagem que serão instalados na cidade. “Esses pontos de triagem vão encaminhar para a destinação e um comprador vai devolver esse material reciclável para a cadeia econômica”, explica o subsecretário.

Segundo Fraga, serão investidos R\$ 38 milhões no projeto de coleta seletiva. Metade desse recurso será financiado pelo BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento). A outra metade é de responsabilidade da prefeitura, que já busca parceiros na iniciativa privada para esse empreitada. “Já conseguimos um diálogo muito bom com a Braskem, estamos conversando com as cadeias de supermercados, com a Coca-Cola e outras grandes empresas para conseguir viabilizar parcerias para o projeto”, adianta o subsecretário.

“Uma parte de fato a prefeitura tem que aplicar, mas nós estamos tentando reduzir ao máximo o custo da prefeitura, até mesmo pra trazer responsabilidade para todo mundo”, completa.