

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

PAULO RICARDO GONÇALVES

**INDICADORES DE EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE DA COLETA SELETIVA
E ORGANIZAÇÃO DE CATADORES EM URUSSANGA - SC**

CRICIÚMA

2014

PAULO RICARDO GONÇALVES

**INDICADORES DE EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE DA COLETA SELETIVA
E ORGANIZAÇÃO DE CATADORES EM URUSSANGA - SC**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Engenheiro Ambiental no curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. M Sc. Mario Ricardo Guadagnin

CRICIÚMA

2014

PAULO RICARDO GONÇALVES

**INDICADORES DE EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE DA COLETA SELETIVA
E ORGANIZAÇÃO DE CATADORES EM URUSSANGA - SC**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Engenheiro Ambiental, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Gestão de Resíduos Sólidos.

Criciúma, 28 de Novembro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mario Ricardo Guadagnin - Mestre - (UNESC) - Orientador

Prof. José Carlos Virtuoso - Mestre - (UNESC)

Morgana Levati Valvassori - Mestre - (IPAT)

Aos nossos descendentes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço eternamente a Ivair e Neli, por sempre apoiarem seus filhos a estudar. Agradeço às minhas irmãs pela ajuda e compreensão. Agradeço a Helen Macedo pela tensão e momentos de carinho no decorrer deste trabalho.

Agradeço aos colegas da FAMU, Bruna, Hellen e Marison, pela rotina dos últimos meses e pela oportunidade oferecida.

Agradeço aos mestres Tiago e Sidnei pelos ensinamentos e pelo conforto que me propuseram e a Lara, Claudete e Willian pelas risadas que me roubaram.

Agradeço aos companheiros da Cooperativa, CIRSURES, Setor de Tributos e Secretaria de Finanças, respectivamente os Senhores Marcos, Graziela, Rangel e Lucir.

Agradeço aos amigos que sempre me deram a certeza de que o mundo pode ser melhor, aos que me acompanharam nos últimos cinco anos e que me acompanharão por toda a vida.

Agradeço Jason, Túlio, Bruno e Camila pela solidariedade e pelo carinho.

Agradeço profundamente ao meu professor, amigo e orientador Mario Ricardo Guadagnin, por não só me orientar, como também por ser cúmplice das mudanças de atitude que a gestão de resíduos está causando no Brasil.

“Por amor às causas perdidas.”

Humberto Gessinger

RESUMO

A Coleta Seletiva, depois da Política Nacional de Resíduos Sólidos, começou a ser realizada legalmente com a inclusão de catadores de materiais recicláveis no processo. Contudo a avaliação e o monitoramento desse serviço e dessa inclusão, ainda não são constantemente realizados no Brasil. A implantação da coleta seletiva de um município deve estar fundamentada em fatores técnicos para não sofrer interrupções após sua implantação. Nos programas de coleta seletiva dos municípios brasileiros, observa-se a carência no estabelecimento de indicadores que demonstrem as condições e o real desempenho dos mesmos. Parte das decisões tomadas por gestores municipais ocorrem a partir de dados imprecisos, devido a uma carência de sistemas de avaliação que permitam identificar avanços. Em Urussanga, a Coleta Seletiva ocorre regularmente, mas não se sabe a eficiência de seu funcionamento. Nos últimos anos, foram elaboradas várias metodologias de avaliação desse serviço através de indicadores de eficiência e sustentabilidade, com destaque para os trabalhos de Besen (2011), Fachine e Moraes (2014) e Campani (2012). A avaliação de programas de Coleta Seletiva através deste método ainda é recente, não existindo muitos trabalhos e nem banco de dados. O objetivo desse trabalho é avaliar indicadores de eficiência e sustentabilidade no Programa de Coleta Seletiva do município de Urussanga e na Organização de Catadores de Materiais Recicláveis incluída neste processo. A aplicação dos indicadores elaborados pelos três autores ocorreu na cidade de Urussanga, a qual conta com serviço regular de Coleta Seletiva realizado com a inclusão de uma Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis, com o objetivo de enquadrar a situação da coleta e da cooperativa às metodologias propostas. Foram aplicados os indicadores propostos por Besen, tanto na Coleta Seletiva quanto na Cooperativa de Catadores e os indicadores propostos por Fachine e Moraes, bem como os propostos por Campani apenas na Coleta Seletiva. Os indicadores de Besen resultaram em um índice desfavorável para a sustentabilidade, tanto para a Coleta Seletiva, quanto para a Cooperativa de Catadores. Os indicadores de Fachine e Moraes resultaram em um grau mediantemente favorável para a sustentabilidade da Coleta Seletiva, já os indicadores propostos por Campani não resultam em índices, o que desprestigia sua metodologia, que necessita ser aplicada em várias cidades para possibilitar comparações. Os índices e graus expressam a situação regular da Coleta Seletiva e a situação desfavorável da Cooperativa de Catadores, sobretudo na parte de saúde e higiene do trabalhador. Mesmo que os resultados encontrados demonstrem que a coleta e a cooperativa necessitam de melhorias, as projeções para os próximos anos são as melhores possíveis – expansão do atendimento e melhorias na coleta e na triagem.

Palavras-chave: Gestão de RSU. Coleta Seletiva. Cooperativa de Catadores.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Imagem classificativa de produto ou embalagem passível de reciclagem conforme material.....	19
Figura 02: Destino final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos por município.....	31
Figura 03: Localização de Urussanga e demais municípios consorciados ao CIRSURES.....	73
Figura 04: Caminhão com carroceria tipo Boiadeiro disponibilizado pelo CIRSURES para a Coleta Seletiva Intermunicipal.....	74
Figura 05: Coletores Coletivos disponibilizados pela Prefeitura.....	75
Figura 06: Gráficos de visitas, respostas e tempo médio de realização do questionário online.	76
Figura 07: Coletores Coletivos na região central, completamente cheios de materiais recicláveis nos dias seguintes aos da Coleta Seletiva.	77
Figura 08: Comparação entre a Triagem em Urussanga (2014) com a Triagem de Nova York (1897)	78
Figura 09: Percentual dos Gastos com Manejo de RSU em Urussanga.....	92
Figura 10: Composição Gravimétrica do Material Coletado Seletivamente na Rota 1 – Segunda-Feira.....	115
Figura 11: Composição Gravimétrica do Material Coletado Seletivamente na Rota 2 – Quinta-Feira.	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Destino Final de RSU no Brasil.	31
Tabela 02: Recuperação específica da fonte primária de energia associada a reciclagem de diversos produtos.	67
Tabela 03: Origem do material triado pela cooperativa de Janeiro a Julho de 2014.	78
Tabela 04: Origem do material triado pela cooperativa somente para Urussanga.	79
Tabela 05: Material Comercializado e Rejeito Gerado pela Cooperativa em 2014.	80
Tabela 06: Massa de Material da Coleta Convencional por Município e por Destino em toneladas de Janeiro a Julho de 2014.	81
Tabela 07: Porcentagem de Material por Município e por Destino.	81
Tabela 08: Material coletado seletivamente em 2014 por município.	81
Tabela 09: Estimativas do Rejeito do processo de triagem proveniente da Coleta Seletiva em Urussanga com base na composição gravimétrica para 2014.	82
Tabela 10: Estimativa de atendimento do serviço de Coleta Seletiva às Residências em Urussanga.	83
Tabela 11: Estimativa de atendimento do serviço de Coleta Seletiva à População em Urussanga.	83
Tabela 12: Atendimento às Residências nos bairros contemplados pela Coleta Seletiva em Urussanga.	84
Tabela 13: Taxas mensais para a Recuperação de Materiais Recicláveis em Urussanga para 2014.	85
Tabela 14: Estimativa de custos do serviço de Coleta Seletiva em Urussanga.	88
Tabela 15: Material coletado seletivamente em Urussanga em 2014.	88
Tabela 16: Estimativa de custos para o serviço de Coleta Convencional no Município de Urussanga.	89
Tabela 17: Custo médio mensal do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos em Urussanga.	91
Tabela 18: Produtividade Mensal dos membros da cooperativa por tipo de material considerando somente Urussanga.	98
Tabela 19: Produtividade Mensal dos membros da cooperativa por tipo de material considerando todos os municípios consorciados.	98
Tabela 20: Estimativa do Material Comercializado pela cooperativa com Origem em Urussanga em 2014.	106

Tabela 21: Material Comercializado e Recuperação Energética Mensal.	112
Tabela 22: Composição Gravimétrica do Material Coletado Seletivamente em Urussanga por rota.....	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Codificação de cores dos recipientes para coleta de diferentes tipos de materiais conforme CONAMA N° 275/2001.	24
Quadro 02: Matriz de avaliação do Índice de Sustentabilidade para Coleta Seletiva da metodologia proposta por Besen.....	54
Quadro 03: Matriz de avaliação do Índice de Sustentabilidade para Organizações de Catadores da metodologia proposta por Besen.	55
Quadro 04: Grau de Sustentabilidade da coleta seletiva na metodologia de Fachine e Moraes.	57
Quadro 05: Matriz de avaliação do Índice de Sustentabilidade para Coleta Seletiva da metodologia proposta por Fachine e Moraes.	58
Quadro 06: Valor atribuído pelo nível de escolaridade do trabalhador ou dependente com 19 anos ou mais (obs.: Se o trabalhador estiver estudando, o valor recebe +1.).	64
Quadro 07: Valor atribuído aos dependentes dos trabalhadores.	64
Quadro 08: Seriação indicada como a ideal por idade.....	65
Quadro 09: Pontuação das questões para cada questionário, conforme respostas possíveis.	69
Quadro 10 - Cronograma da Coleta Seletiva em Urussanga.	74
Quadro 11: Atendimento aos Requisitos de condições de trabalho na Cooperativa.	87
Quadro 12: Relação dos recursos calculados e reais da Taxa de Lixo do IPTU com os gastos com manejo de RSU em Urussanga em 2014.....	90
Quadro 13: Matriz dos resultados de cada indicador e do Índice final de Sustentabilidade da Coleta Seletiva.....	94
Quadro 14: Matriz dos resultados de cada indicador e do Índice final de Sustentabilidade da Organização de Catadores.	102
Quadro 15: Matriz dos resultados de cada indicador para a metodologia proposta pro Fachine e Campani na avaliação de Programas de Coleta Seletiva.....	107

Quadro 16: Pontuação alcançada por Dimensão e Grau de Sustentabilidade da Coleta Seletiva na metodologia proposta por Fachine e Moraes.	108
Quadro 17: Custos e receitas do Indicador Econômico.	109
Quadro 18: Situação escolar dos membros cooperados e dependentes com mais de 19 anos.	110
Quadro 19: Situação escolar dos dependentes dos cooperados que não possuem 19 anos.	110
Quadro 20: Estimativa de geração per capita de Material Reciclável.	111
Quadro 21: Histórico de casos de doenças relacionadas aos vetores encontrados na Cooperativa.	112
Quadro 22: Situação da Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço.	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABLP-	Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública
ABRELPE-	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACIUR-	Associação Empresarial de Urussanga
ACV-	Análise do Ciclo de Vida do Produto
CDL-	Câmara de Dirigentes Lojistas
CEMPRE-	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CIRSURES-	Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul
ETA-	Estação de Tratamento de Água
ETE-	Estação de Tratamento de Esgoto
FAMU-	Fundação Ambiental Municipal de Urussanga
FUNASA-	Fundação Nacional de Saúde
GRSU-	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
GS-	Grau de Sustentabilidade
IBGE-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA-	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPT-	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU-	Imposto Predial e Territorial Urbano
IS-	Índice de Sustentabilidade
MMA-	Ministério do Meio Ambiente
MNCR-	Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis
NBR-	Norma Brasileira
OCESC-	Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina
ONG-	Organização Não Governamental
PCS-	Programa de Coleta Seletiva
PEV-	Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS-	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMU-	Prefeitura Municipal de Urussanga
PNRS-	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB-	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PSF-	Programa de Saúde Familiar

PWC-	PricewaterhouseCoopers
RSU-	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA-	Serviços de Abastecimento de Água
SELUR-	Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana
SES-	Serviços de Esgotamento Sanitário
Sisnama-	Sistema Nacional de Meio Ambiental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO GERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	13
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS E SUAS CLASSIFICAÇÕES.....	13
2.1.1 Formas de Destinação e Disposição Final	16
2.2 O CICLO DE VIDA DO PRODUTO: DA NATUREZA A NATUREZA	17
2.3 GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	20
2.3.1 A integralização da gestão e gerenciamento dos diversos resíduos	21
2.3.2 A Coleta: Parte Integrante do Gerenciamento	22
2.4 OS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	24
2.5 HISTÓRICO DA HIGIENE: GESTÃO DE DEJETOS E RESÍDUOS	26
2.5.1 Os sistemas antigos	27
2.5.2 Histórico da gestão de resíduos sólidos	27
2.5.3 Os primeiros sistemas de coleta	28
2.5.4 O histórico do Brasil	29
2.5.4.1 Disposição Final no Brasil	30
2.5.5 Histórico dos Catadores e das Cooperativas	32
2.6 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	34
2.7 PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	38
2.8 COLETA SELETIVA.....	41
2.8.1 Formas e Métodos da Coleta Seletiva	43
2.8.2 Cooperativas de Catadores na Coleta Seletiva	45
2.9 INDICADORES DE EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE.....	46
2.9.1 Indicadores propostos por Besen	47
2.9.2 Indicadores propostos por Campani	48
2.9.3 Indicadores propostos por Fechine e Moraes	50
3 METODOLOGIA	51
3.1 OS INDICADORES DE BESEN	52
3.1.1 Método de avaliação	53
3.2 OS INDICADORES DE FECHINE E MORAES	56
3.2.1 Método de avaliação	56

3.3 CONSIDERAÇÕES E EXPLICAÇÕES – INDICADORES BESEN E FECHINE & MORAES.....	60
3.4 OS INDICADORES DE CAMPANI	63
3.4.1 Método de avaliação	63
3.4.1.1 Indicador Econômico.....	63
3.4.1.2 Indicador Social.....	64
3.4.1.3 Indicador Gerencial	66
3.4.1.4 Indicador de Saúde	66
3.4.1.5 Indicador Ambiental.....	67
3.4.1.6 Indicador de Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço.....	68
3.5 QUESTIONÁRIOS E MATRIZES	69
3.6 LEVANTAMENTO DE DADOS	71
3.6.1 Levantamento de dados In loco.....	71
3.6.2 Levantamento de Dados com as Instituições.....	72
4.1 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO OPERACIONAL DA COLETA SELETIVA.....	74
4.1.1 Descrição da situação operacional da Cooperativa de Catadores	77
4.1.2 Estimativas de Geração e Triagem	80
4.2 ANÁLISE DOS INDICADORES DE COLETA SELETIVA PROPOSTOS POR BESEN	82
4.2.1 Índice de Sustentabilidade da Coleta Seletiva Segundo Besen.....	93
4.3 ANÁLISE DOS INDICADORES DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES PROPOSTOS POR BESEN.....	95
4.3.1 Índice de Sustentabilidade da Organização de Catadores Segundo Besen.	102
4.4 ANÁLISE DOS INDICADORES DE COLETA SELETIVA PROPOSTOS POR FECHINE E MORAES.....	103
4.4.1 Dimensão Institucional/Operacional.....	103
4.4.2 Dimensão Econômica	104
4.4.3 Dimensão Ambiental	105
4.4.4 Dimensão Sociocultural.....	106
4.4.5 Grau de Sustentabilidade da Coleta Seletiva Segundo Fechine e Moraes	107
4.5 ANÁLISE DOS INDICADORES DE COLETA SELETIVA PROPOSTOS POR CAMPANI (2012).....	109

4.5.1 Indicador Econômico	109
4.5.2 Indicador Social	109
4.5.3 Indicador Gerencial	110
4.5.4 Indicador de Saúde	111
4.5.5 Indicador Ambiental	112
4.5.6 Indicador de Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço ...	113
4.6 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DA COLETA SELETIVA	113
4.7 ATUAÇÃO DOS AGENTES ENVOLVIDOS	115
4.7.1 CIRSURES	116
4.7.2 Cooperativa de Catadores	117
4.7.3 Fundação Ambiental Municipal de Urussanga	118
4.7.4 Prefeitura	119
5 CONCLUSÃO	121
REFERÊNCIAS	124
APÊNDICE(S)	129
APÊNDICE A	130
APÊNDICE B	131
APÊNDICE C	132
APÊNDICE D	133
APÊNDICE E	134
APÊNDICE F	135
APÊNDICE G	136
APÊNDICE H	137
APÊNDICE I	138
APÊNDICE J	139
APÊNDICE K	140
APÊNDICE L	141
APÊNDICE M	142
APÊNDICE N	143
APÊNDICE O	144
APÊNDICE P	145

1 INTRODUÇÃO

Na implantação de Programas de Coleta Seletiva em municípios brasileiros, a maioria deles de pequeno porte, costuma-se não realizar quaisquer estudos preparatórios específicos necessários à sua implantação, como por exemplo: a caracterização socioeconômica da população que será atendida; a expectativa de geração de resíduos recicláveis por comunidade, por bairro ou até mesmo em cada rua, assim como não são realizados programas de Educação Ambiental para a Segregação de Resíduos aos municípios.

Em boa parcela desses municípios, apesar da obrigatoriedade legal, ainda não foram elaborados os Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos, instrumento previsto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Seu escopo principal é estabelecer objetivos, metas, e ações para implantar de forma universalizada e eficiente a gestão de resíduos sólidos no município, devendo contemplar a coleta seletiva, além de ter como objetivo dar prioridade para obtenção de recursos financeiros para implantação de tais sistemas para os municípios que tiverem seus planos criados.

Nos últimos anos, especialmente depois da aprovação da PNRS, várias metodologias foram criadas para avaliação de Programas de Coleta Seletiva em municípios brasileiros através de indicadores de eficiência e sustentabilidade, sobretudo em metrópoles como São Paulo, Porto Alegre e Salvador. Todavia ainda não existem dados suficientes, provenientes dessas avaliações ou não, que possam subsidiar comparações entre os serviços prestados em várias cidades, ou então análise da situação geral.

O município de Urussanga pertence ao CIRSURES – Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul que é formado por mais seis municípios do sul de Santa Catarina, sendo eles os municípios de Morro da Fumaça, Lauro Müller, Cocal do Sul, Treviso, Orleans e Siderópolis, os quais, em conjunto, elaboraram um Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS.

O foco deste trabalho é avaliar, através das últimas metodologias elaboradas e seus respectivos indicadores, a Coleta Seletiva em Urussanga e a Organização de Catadores afim de identificar quais pontos devem ser melhor analisados e aprimorados, bem como criar dados para possibilitar possíveis

comparações entre o município de Urussanga e outros municípios de mesmo porte.

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar indicadores de eficiência e sustentabilidade no Programa de Coleta Seletiva do município de Urussanga e na Organização de Catadores de Materiais Recicláveis incluída neste processo.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar qualitativamente e descrever o Programa de Coleta Seletiva de Urussanga;
- Avaliar indicadores de eficiência e sustentabilidade passíveis de mensuração propostos por autores conhecidos da gestão de resíduos sólidos na Coleta Seletiva de Urussanga;
- Avaliar indicadores de eficiência e sustentabilidade passíveis de mensuração propostos por autora conhecida por trabalhos de avaliação da inclusão de catadores em Programa de Coleta Seletiva na Cooperativa de Catadores incluída na Coleta Seletiva de Urussanga;
- Definir qual das metodologias propostas melhor se adapta às situações de pequenos municípios;
- Analisar pontos positivos e negativos para proposição de melhorias e possível expansão do Programa de Coleta Seletiva.

2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Para discussão e análise de temas, fatos e situações relacionados à Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos – GRSU há necessidade de se introduzir os campos do conhecimento e da gestão pública que estão intrinsecamente relacionados a esse tema. Nos campos do conhecimento que abrangem conceitos de GRSU, pode-se destacar as ciências social, ambiental, financeira, política e ética, ao mesmo tempo em que, no campo da gestão pública, destaca-se as políticas e os programas sociais, ambientais, financeiros e éticos, visto que tais políticas e programas são resultados das legislações vigentes elaboradas para atender aos preceitos de *liberdade, igualdade e responsabilidade* estabelecidos na Constituição Federal e que baseiam-se nos conceitos historicamente discutidos pelas ciências mencionadas.

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS E SUAS CLASSIFICAÇÕES

Segundo Mansor, et.al (2010), o consumo de bens e serviços gera, de alguma maneira, resíduos. Uma vez produzido, este material permanecerá no ambiente como um passivo, mesmo que seja reutilizado e reciclado inúmeras vezes.

A Lei Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, conceitua-os da seguinte forma:

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 semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010, Art. 3º, §16)

Mansor, et.al (2010), nos trazem que os Resíduos Sólidos Urbanos são os resíduos gerados nas residências, comércio e serviços locais, que contêm normalmente matéria orgânica, embalagens, material de escritório, resíduos descartados em banheiros, etc.

No que diz respeito àqueles gerados apenas em área urbana, por apresentarem características peculiares, maiores impactos adversos e sobretudo menor área territorial para sua disposição adequada, Braga, et.al (2005), conceitua-os da seguinte forma:

Os resíduos sólidos de uma área urbana são constituídos por desde aquilo que vulgarmente se denomina 'lixo' (mistura de resíduos produzidos nas residências, comércio e serviços e nas atividades públicas, na preparação

de alimentos, no desempenho de funções profissionais e na varrição de logradouros) até resíduos especiais, e quase sempre mais problemáticos e perigosos, provenientes de processos industriais e de atividades médico-hospitalares. (BRAGA, et.al, 2005. p. 147)

Fiorillo (2012), diz que lixo e resíduo tendem a significar a mesma coisa.

Segundo o autor:

De forma genérica, podemos afirmar que constituem toda substância resultante da não interação entre o meio e aqueles que o habitam, ou somente entre estes, não incorporada a esse meio, isto é, que determina um descontrole entre os fluxos de certos elementos em um dado sistema ecológico. Em outras palavras, é o “resto”, a “sobra” não reaproveitada pelo próprio sistema, oriunda de uma desarmonia ecológica. (FIORILLO, 2012. p.362)

Ainda segundo o autor, seu estudo permite-nos constatar que a palavra *resíduo* possui um sentido mais amplo e apresenta-se como termo mais técnico. Vê-se empregada como gênero do vocábulo lixo.

A NBR 10.004/2004 traz como definição de Resíduos Sólidos:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004. p. 1)

Já Naime (2005), diz que os resíduos, quando misturados e sem possibilidade de reutilização e reciclagem, são denominados “lixo”, contudo essa não é a melhor conceituação para o objeto aqui discutido, pois a partir da PNRS, convencionou-se aquilo que não tem possibilidade de reutilização e reciclagem como rejeito.

Ainda segundo Naime (2005), a palavra lixo se origina do latim *lix*, que significa cinzas ou lixívia. Nos países de língua espanhola, é chamado *basura* e nos países de língua inglesa, de *refuse*, *garbage* ou *solid waste*. Já resíduo deriva do latim *residuu*, que significa o que sobra de determinada substância. A palavra sólido é incorporada para diferenciar de líquidos e gases.

De acordo com o Dicionário Aurélio, lixo é qualquer matéria ou coisa que repugna por estar suja ou que se deita fora por não ter utilidade ou ainda é o resíduo resultante de atividades domésticas, comerciais, industriais, etc.

Existem várias classificações para os resíduos sólidos. Naime (2005) classifica-os quanto sua origem em urbanos, industriais, serviços de saúde,

radioativos, resíduos agrícolas e ainda os classifica quanto sua persistência no ambiente como facilmente degradáveis, moderadamente degradáveis, dificilmente degradáveis e não degradáveis.

Segundo Naime (2005), os resíduos sólidos urbanos enquadram os resíduos sólidos residenciais, comerciais, de varrição, feiras livres, capinação e poda.

A NBR 10.004/2004, classifica os resíduos sólidos em: Resíduos Classe I, Classe II A e Classe II B, ou, respectivamente, Resíduos Perigosos, Não Inertes e Inertes. Segundo Braga, et.al (2005), os resíduos perigosos são aqueles que podem apresentar riscos à saúde pública ou efeitos adversos ao meio ambiente, os inertes são aqueles que não se solubilizam ou que não têm nenhum de seus componentes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água e os não inertes correspondem, simplesmente, aos resíduos que não se classificam como perigosos ou inertes. Os autores Braga, et.al (2005) ainda dizem que para tal classificação, a NBR 10.004/2004 leva em consideração aspectos práticos e de natureza técnica, ligados principalmente às possibilidades de tratamento e disposição dos resíduos em condições satisfatórias do ponto de vista ecológico, sanitário e econômico.

O crescimento constante das populações, a forte industrialização, a melhoria no poder aquisitivo e os padrões de consumo, segundo Naime (2005), aceleram a geração de grandes volumes de resíduos.

De acordo com Naime (2005), a primeira providência para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é sua classificação. Essa importância acentuou-se pelo fato de ter, a PNRS, discriminado destinações obrigatórias diferentes e responsabilidades diferentes para geradores de diferentes resíduos sólidos, principalmente no que diz respeito aos resíduos de serviços de saúde, construção civil e industriais perigosos, além daqueles que deverão ser destinados por meio da logística reversa.

A PNRS (2010) classifica os resíduos sólidos, quanto a sua origem, em 10 classes diferentes: a) resíduos domiciliares; b) resíduos de limpeza urbana; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento (resultantes de ETE's e ETA's); f) resíduos industriais; g) resíduos de serviços de saúde; h) resíduos da construção civil; i)

resíduos agrossilvopastoris; j) resíduos de serviços de transportes; e k) resíduos de mineração. (BRASIL, 2010)

Atualmente, nos municípios e consórcios que realizam coleta seletiva, a melhor maneira de classificação dos resíduos sólidos urbanos é entre aqueles materiais que podem ser reciclados, aqueles que podem ser compostados e aqueles que não possuem nenhuma forma de aproveitamento técnico ou econômico, denominados de rejeitos e que devem ser dispostos adequadamente. Esse tipo de classificação tem o intuito de facilitar a segregação domiciliar que deve ser realizada na fonte, pelos munícipes.

2.1.1 Formas de Destinação e Disposição Final

Segundo Milaré (2009) as formas usuais de destinação e disposição de resíduos sólidos são as seguintes: lixões, aterros sanitários, usinas de compostagem, reciclagem, e incineração.

Há, no entanto, uma diferenciação entre as técnicas de controle ambiental empregadas nos aterros, classificando-os em aterros sanitários – com mais controle – e aterro controlado – com menos controle.

Podemos caracterizar como formas de disposição final aquelas que não preveem aproveitamento dos resíduos, sendo os lixões, aterros sanitários e aterros controlados.

Segundo Naime (2005), o aterro controlado:

É uma disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) diretamente nos solos, com precauções tecnológicas executivas no desenvolvimento do aterro, como o recobrimento dos resíduos diariamente com argila, de forma a evitar o desenvolvimento dos ciclos de moscas e medidas de drenagem que aumentam a segurança do local e minimizam os impactos ambientais com riscos à saúde pública. (NAIME, 2005. p.35)

Consoni, Peres, Castro (2000) acrescenta que esse método de disposição de resíduos sólidos no solo não dispõe de impermeabilização de base, nem de sistemas de tratamento do percolado ou do biogás gerado.

Ainda segundo Naime, (2005), aterro sanitário:

É o método de disposição final dos resíduos que atende aos critérios de engenharia e normas operacionais, proporcionando o confinamento seguro dos resíduos, com espalhamento, compactação, recobrimento diário com cama argilosa de baixa permeabilidade, evitando o desenvolvimento de ciclos de moscas e mosquitos, quando compactada em níveis satisfatórios, evitando danos e riscos à saúde pública e minimizando os impactos ambientais. (NAIME, 2005. p.35)

Lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos municipais, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. (CONSONI; PERES; CASTRO. 2000)

Segundo Milaré (2009), o lixão:

É uma forma arcaica e prática condenável de disposição final, sendo os resíduos lançados ao solo, em área a tal destinada, sem qualquer estudo prévio, monitoramento ou tratamento, O impacto ambiental, nesses casos, geralmente consiste em contaminação do solo por chorume – líquido percolado oriundo da decomposição da matéria orgânica –, podendo atingir o lençol freático e cursos de água, e supressão da vegetação. (MILARÉ, 2009. p.243)

A diferença básica entre as três formas é que os aterros sanitários possuem impermeabilização da base com drenagem de fundo para captação do Chorume, sistema de captação do biogás gerado e, ainda, recobertura argilosa diária. Os aterros controlados possuem somente a recobertura argilosa diária e os lixões não possuem nenhuma delas.

2.2 O CICLO DE VIDA DO PRODUTO: DA NATUREZA A NATUREZA

Segundo Fiorillo (2012):

Lixo e consumo são fenômenos indissociáveis, porquanto o aumento da sociedade de consumo, associado ao desordenado processo de urbanização, proporciona maior acesso aos produtos (os quais têm sua produção impulsionada por técnicas avançadas). (FIORILLO, 2012. p.366)

A PNRS (2010) define como ciclo de vida do produto a série de etapas que envolvem o desenvolvimento dos produtos, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

Segundo Reis (2007):

O conceito de ciclo de vida do produto (CVP) surge uma vez que o mercado, os consumidores e os concorrentes estão em constante mudança, exigindo estratégia de posicionamento e diferenciação das empresas para garantir seu sucesso através do gerenciamento do volume do investimento em cada etapa do ciclo de vida. (REIS, 2007. p 12)

No entanto, a análise do ciclo de vida do produto tinha e ainda pode ter vários objetivos: anteriormente visava apenas analisar o caráter financeiro, através da satisfação dos clientes e dos custos e lucros das etapas de produção, bem como do produto final baseado em todas as etapas, de forma internalizada à empresa; atualmente visa analisar os caracteres ambiental, social, trabalhista, de saúde e financeiro, através da análise dos impactos desse produto em cada etapa, desde a

extração de matéria-prima e insumos, passando pela produção e consumo, até sua destinação final.

No que tange aos impactos ambientais, segundo Mansor, et.al (2010):

A Análise de Ciclo de Vida – ACV é uma ferramenta concebida com o objetivo de viabilizar melhorias ambientais de produtos, processos ou atividades econômicas, considerando os impactos de todas as etapas de seu ciclo de vida, ou seja, da extração da matéria-prima da natureza até sua retorno ao meio ambiente como resíduo. (MANSOR, et.al, 2010. p. 25)

Na análise do ciclo de vida de produtos com enfoque aos impactos ambientais dos resíduos gerados compreende, resumidamente, as etapas de extração de matéria-prima e insumos, produção/beneficiamento, venda e consumo, descarte e destinação adequada.

Segundo Mansor, et.al (2010):

A gestão de resíduos, com vistas ao desenvolvimento sustentável, requer o envolvimento de toda a sociedade, sendo pautada nos “quatro erres” (4 Rs) da minimização: Redução, Reutilização, Reciclagem e Recuperação da energia existente nos resíduos sólidos. (MANSOR, et.al , 2010. p.20)

Segundo Mansor, et.al (2010), a reutilização é baseada no emprego direto de um resíduo com a mesma finalidade para a qual foi originalmente concebido, sem a necessidade de tratamento que altere suas características físicas ou químicas.

A PNRS (2010), traz uma definição de reutilização:

Reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física, ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa. (BRASIL, 2010. Art. 3º, § 18)

Segundo Naime (2005), tecnicamente, se diz que existe reutilização de materiais quando os mesmos são reutilizados no estado em que se encontram e reciclagem quando são transformados ou servem de matéria-prima para novos processos industriais.

A reciclagem, de acordo com Mansor, et.al (2010), é baseada no reaproveitamento dos materiais que compõem os resíduos. Segundo ela:

A Técnica da reciclagem consiste em transformar estes materiais, por meio da alteração de suas características físico-químicas, em novos produtos, o que a diferencia de reutilização. Considerando as suas características e composição, o resíduo pode ser reciclado para ser posteriormente utilizado na fabricação de novos produtos, concebidos com a mesma finalidade ou com a finalidade distinta da original. (MANSOR, et.al, 2010. p. 22)

Conceição (2003), diz que a prática da reciclagem na sociedade contemporânea apresenta-se aos olhos e ouvidos da maioria leiga como emblema da modernidade. Segundo o autor:

Embalada pela mídia, a reciclagem assoma como expressão do politicamente correto por engajar-se nos esforços de redução de resíduos e apresentar uma viabilidade ao desenvolvimento econômico sustentável. Aplicar a um produto um pequeno selo ou inscrição atentando que o mesmo foi feito com material reciclado tornou-se gesto tão meritório quanto se manifestar em favor dos direitos humanos ou da democracia. (CONCEIÇÃO, 2003. p. 17)

Além da identificação de que o produto ou embalagem foi feito utilizando-se matéria-prima oriunda do processo de reciclagem, há a identificação de que o produto ou embalagem pode ser reciclado depois de seu consumo, independentemente da origem da matéria-prima. A imagem classificativa varia de material para material, bem como pode variar para cada fabricante, porém há consenso em se fazer conforme Figura 01.

Figura 01: Imagem classificativa de produto ou embalagem passível de reciclagem conforme material.



Fonte: FUZARO, RIBEIRO, 2005.

A PNRS também traz uma definição para reciclagem, segundo ela:

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, observadas as condições e padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa. (BRASIL, 2010. Art. 3º, § 14)

Para alguns resíduos, aqueles que possuem alta complexidade de reciclagem e não exista ainda, no país, muitas empresas especializadas em sua reciclagem, como pneus, embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, diversos tipos de lâmpadas e produtos eletrônicos, para poder viabilizar sua reciclagem, torna-se obrigatório a estruturação de logística reversa. Segundo CEMPRE (2013), o conceito de logística reversa é a coleta de embalagens e outros materiais após o consumo para retorno como matéria-prima à produção industrial.

Já Mansor, et.al (2010) nos dizem que:

A logística Reversa é definida com um instrumento de desenvolvimento socioeconômico e de gerenciamento ambiental, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios, destinados a facilitar a coleta e restituição dos resíduos sólidos aos seus produtores, para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos, na forma de novos insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, visando a não geração de rejeitos. (MANSOR, et.al, 2010. p. 25)

A PNRS insere no conceito de logística reversa, a possibilidade de o setor empresarial apenas coletar o resíduo gerado pela população após o consumo de seu produto e destiná-lo, de forma ambientalmente adequada, sem aproveitamento econômico, ou seja, sem realizar sua reciclagem, seja de energia ou de matéria. Segundo a lei:

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, 2010. Art. 3º, § 12)

2.3 GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo Mansor, et.al (2010), o gerenciamento é o componente operacional da gestão de resíduos sólidos e inclui as etapas de segregação, coleta, transporte, tratamentos e disposição final. IPEA (2012), introduz, também, a etapa de geração nos processos de gestão e gerenciamento de resíduos:

A primeira etapa da gestão de resíduos sólidos diz respeito à sua geração. Por diversos motivos – tais como disposição irregular, coleta informal ou insuficiência do sistema de coleta pública – não necessariamente todo o resíduo sólido gerado é coletado. (IPEA, 2012. p.12)

O gerenciamento de RSU é parte integrante dos serviços de saneamento básico. Segundo a LEI Nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes básicas para o saneamento básico, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A mesma Lei traz ainda, o seguinte conceito:

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. (BRASIL, 2007. Art. 3º, §1º)

A gestão de resíduos sólidos urbanos por muito tempo, até que os primeiros problemas relacionados a saúde por ocasião de disposição irregular de resíduos sólidos aparecesse, não era considerada como um dos requisitos para sadia qualidade de vida e manutenção do meio ambiente.

De acordo com Wartchow (2009):

O saneamento básico, que historicamente restringia-se à água e ao esgoto, evoluiu para o Saneamento Básico com viés ambiental que engloba os SAA, SES, o manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais

urbanas, os quais, de forma sistêmica, devem se integrar ao ordenamento e ao uso do solo, a fim de promover crescentes níveis de salubridade ambiental e a melhoria das condições de vida urbana e rural. (WARTCHOW, 2009, p.273)

Segundo Zanta (2009), os resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas constituem um campo de ação muito amplo para gestores, técnicos e pesquisadores.

A PNRS defini o gerenciamento de resíduos sólidos como:

Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010. Art. 3º, § 10)

2.3.1 A integralização da gestão e gerenciamento dos diversos resíduos

Quando se trata de todo o resíduo sólido gerado em um município, defrontam-se com vários tipos deles, neste caso há a necessidade de gerenciá-los de forma integrada, daí o conceito de gerenciamento integrado, dito por Consoni, Peres, Castro (2000) como sendo:

Um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos), para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de sua cidade. (CONSONI, PERES, CASTRO. 2000. p. 3)

O conjunto dos gerenciamentos dos diversos tipos de resíduos sólidos – urbanos, de construção civil, de serviços de saúde, de mineração etc. – deve ser entendido como *gerenciamento integrado de resíduos sólidos*, da mesma forma que o conjunto das gestões dos resíduos citados deve ser entendido como *gestão integrada de resíduos sólidos*.

O gerenciamento integrado é feito ao se considerar uma variedade de alternativas para atingir, entre outros propósitos, a minimização dos resíduos sólidos, com base nos eixos da gestão (4 Rs). (MANSOR, et.al, 2010)

Segundo o autor o gerenciamento integrado envolve diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil. De acordo com ele a prefeitura é a principal responsável pelo gerenciamento de resíduos do município:

Cabe a ela organizar o sistema de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e definir de que forma o gerenciamento vai funcionar, considerando as atividades de coleta domiciliar (regular e seletiva), transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento (inclusive por compostagem), disposição final, varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos, e outros eventuais serviços. (MANSOR, et.al, 2010. p. 28)

Quando se deixa o campo operacional (gerenciamento) e parte-se para o campo do planejamento (gestão) percebe-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos visa atribuir a essa problemática, o estudo das diversas dimensões da sociedade, a fim de que seja dada importância e atenção a todas elas. Quanto ao conceito de gestão integrada, a PNRS nos traz:

Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2010. Art. 3º, § 11)

De acordo com Braga, et.al (2005), nas cidades é indispensável um sistema público ou comunitário que se incumba da limpeza de logradouros, da coleta, disposição e tratamento do lixo. Segundo o autor, normalmente, um sistema desses compreende as seguintes atividades principais:

- varrição de vias, praças e demais logradouros públicos;
- coleta domiciliar e nas demais edificações destinadas ao comércio e à indústria [...];
- transporte até centros de transbordo ou de triagem ou diretamente até os locais de disposição e tratamento; e
- disposição e/ou tratamento do lixo, com eventual aproveitamento do produto desse tratamento.

2.3.2 A Coleta: Parte Integrante do Gerenciamento

A coleta é parte integrante do gerenciamento de resíduos sólidos. Sua cobertura em um município é usada como indicador de saneamento, visto que o correto e o esperado é que exista 100% de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos na zona urbana.

Mansor, et.al (2010), dizem que se pode conceituar como coleta domiciliar comum ou regular o recolhimento dos resíduos sólidos urbanos produzidos nas edificações residenciais, públicas e comerciais, desde que não sejam considerados grandes geradoras.

Os autores Mansor, et.al (2010) ainda comentam que a coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares produzidos em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no pequeno comércio são, em geral, efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana.

O transporte é outra parte integrante dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos, todavia se relaciona diretamente com a coleta. Segundo Consoni, Peres, Castro, (2000), os resíduos sólidos precisam ser transportados mecanicamente, do ponto de geração ao destino final. A coleta e o transporte, segundo os autores, caracterizam-se pelo envolvimento dos cidadãos, que devem acondicionar os resíduos adequadamente e apresentá-los em dias, locais e horários preestabelecidos.

Para que o sistema de coleta e transporte funcione de maneira otimizada, é necessário um fluxo permanente de informações que subsidiem seu planejamento e gerenciamento (CONSONI; PERES; CASTRO. 2000)

Segundo Consoni, Peres, Castro (2000), para o planejamento do serviço de coleta e transporte, é importante também se definir os custos. Estes podem ser divididos em diretos e indiretos:

Os custos diretos abrangem: depreciação da frota; remuneração do capital; salário e gratificações de motoristas e ajudantes; cobertura de risco; combustível; lubrificação; pneus e licenciamento. Os custos indiretos são as despesas que não se relacionam diretamente com produção/operação, como a contabilidade da empresa, a administração de pessoal e geral. (CONSONI; PERES; CASTRO, 2000. p 45)

Em geral, os serviços de limpeza absorvem de 7 a 15% dos recursos de um orçamento municipal, dos quais cerca de 50 a 70% são destinados à coleta e ao transporte do lixo (CONSONI; PERES; CASTRO. 2000).

Segundo Naime (2005):







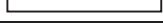



A composição física (composição qualitativa) dos resíduos sólidos apresenta as porcentagens (em geral em peso) dos vários materiais que constituem os resíduos. Esta determinação é fundamental para a definição dos projetos para gerenciamento dos resíduos, desde a coleta até a destinação final, de forma econômica e sanitária adequadas (NAIME, 2005. p. 31).

As últimas referências (CEMPRE, 2013; ABRELPE, 2013, IPEA, 2010 & IBGE, 2010) sobre a parcela dos RSU gerados no Brasil que é reciclável, indicam um resultado entre 30 e 35%. A variação é relativa às características de região e população. Essa porcentagem – desconsiderando a parcela compostável que também pode ser aproveitada – pode ser desviada de aterros e gerar lucro e renda através da reciclagem, sendo por isso necessário atenção especial no gerenciamento destes resíduos.

Segundo Oliveira (2011), uma das alternativas no gerenciamento destes resíduos sólidos é a coleta seletiva, a qual se define como um conjunto de

procedimento de recolhimento diferenciado dos resíduos sólidos recicláveis que podem ser reaproveitados ou reutilizados. Os materiais podem ser acondicionados em recipientes de cores diferentes para coleta seletiva, conforme Quadro 01:

Quadro 01: Codificação de cores dos recipientes para coleta de diferentes tipos de materiais conforme CONAMA N° 275/2001.

Material	Cor Oficial
Papel	
Vidro	
Metal	
Plástico	
Madeira	
Resíduos Perigosos	
Resíduos de Serviços de Saúde – RSS	
Resíduos radioativos	
Resíduos orgânicos	
Rejeito	

Fonte: Criado pelo autor.

Segundo CEMPRE (2014), a coleta seletiva do lixo é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora.

Já Fiesp/Ciesp (2003), conceitua-a da seguinte forma:

Coleta Seletiva: recolhimento diferenciado de excedentes sólidos, previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para processo de tratamento, tais como a reciclagem, compostagem, reuso ou outras destinações alternativas (FIESP/CIESP, 2003. p. 8)

2.4 OS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

No que se refere aos catadores de materiais recicláveis e suas origens, Zaneti (2005) diz o seguinte:

A produção dos resíduos é na realidade o resultado de uma sociedade de consumo, que gera não apenas o rejeito material, como também o social, como é o caso dos catadores de lixo, que se alimentam e sobrevivem do resto e das sobras daqueles que consomem e descartam o que se considera inútil. (Zaneti, 2005. p.1)

Já CEMPRE (2013) afirma que:

Quando os resíduos ganham valor como matéria-prima e deixam de ser enterrados como algo indesejável, desponta no cenário um contingente de trabalhadores que existe nas cidades desde a Revolução Industrial, mas

agora ganha reconhecimento como fornecedor estratégico do mercado da reciclagem. São os catadores de materiais recicláveis (CEMPRE, 2013. p.37)

Os catadores de materiais recicláveis, também chamados de classificadores, segundo Ministério do Meio Ambiente (2014), são trabalhadores que atuam há muitos anos, desde os tempos dos garrafeiros, com a coleta, classificação e destinação dos resíduos, permitindo o seu retorno à cadeia produtiva.

Segundo Conceição (2003):

Apesar da legislação que proíbe a cata do lixo e seu transporte em carrinhos empurrados pelo próprio trabalhador, esta atividade é amplamente realizada, à medida que a precarização do trabalho arruína uma parcela cada vez maior de pessoas, que antes tinha (em sua maioria) emprego regular e situação familiar estável. A condição de “sem-teto” é a última etapa dum processo de degradação que hoje configura imensa crise social. (CONCEIÇÃO, 2003. p.10.)

Todavia, a descrição do autor não deve mais ser aceita nos dias de hoje, especialmente depois da PNRS e das mudanças que ela provocou.

Segundo o MMA (2014), o trabalho desenvolvido por eles reduz os gastos públicos com o sistema de limpeza pública, aumenta a vida útil dos aterros sanitários, diminui a demanda por recursos naturais, e fomenta a cadeia produtiva das indústrias recicladoras com geração de trabalho.

Conceição (2003), conceitua-os da seguinte forma:

Os catadores são os intermediários nesta cadeia que possibilita resgatar parte dos recursos aproveitáveis disponíveis nos lixos das cidades, mas um intermediário importante, pois é com seu trabalho que tem início todo um processo de reciclagem de lixo em nosso país. (CONCEIÇÃO, 2003. p. 33)

Os catadores de materiais recicláveis, devem ser entendidos como aqueles que realizam a coleta dos materiais recicláveis gerados pela população e pelos pequenos geradores, normalmente deixados nas lixeiras e portas de casa, e posteriormente vendem a sucateiros. Estes podem ser divididos em algumas categorias, segundo ele dividem-se em diferentes categorias, conforme o grau de organização – desde pequenos núcleos que operam sem condições de segurança ou higiene até grandes cooperativas com gestão de negócios, maquinário, veículos e controle da produção. Não podemos esquecer, neste caso, daquele que engloba a categoria menos reconhecida e mais injustiça e explorada: o catador autônomo (CEMPRE, 2010).

A classificação dos catadores é feita entre aqueles que: trabalham de forma autônoma nas ruas, também chamados de catadores avulsos; trabalham em

associações de catadores; e aqueles que trabalham em cooperativas de catadores, também chamados de catadores cooperados. Existia, até pouco tempo atrás, aqueles catadores que trabalhavam sobre os lixões, porém essa prática é banida por todos os setores da sociedade e pela PNRS.

A PNRS estabelece como objetivo a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Em quase todos os casos esse objetivo é colocado em prática com a inclusão desses trabalhadores autônomos nos serviços da Coleta Seletiva e da triagem do material coletado. (BRASIL, 2010) Com esse novo sistema de inclusão de catadores dado pela lei surge, segundo Zaneti (2005), uma nova sub-relação com o aparecimento de um apropriador de resíduos – que não é necessariamente o catador de rua – na coleta informal que tem recolhido uma parte dos resíduos dispostos pela população no dia e hora marcada da coleta seletiva.

2.5 HISTÓRICO DA HIGIENE: GESTÃO DE DEJETOS E RESÍDUOS

A história do lixo está ligada ao processo civilizatório humano. Quando deixamos de ser nômades e começamos a nos fixar no território, passamos a conviver com os resíduos gerados (PINHO, et.al, 2011).

Os homens sempre geraram dejetos e resíduos de suas atividades, porém eles eram basicamente orgânicos e eram deixados junto aos locais quando os grupos nômades mudavam de região. Segundo Eigenheer (2009), o acúmulo de dejetos e resíduos tem sua origem ainda na antiguidade:

É certo que os problemas com dejetos e lixo não eram tão complexos enquanto o homem vivia em grupos nômades. O problema se dá com a fixação em aldeias, mas principalmente em cidades, que começam a ser formadas por volta de 4.000. a.C. (EIGENHEER 2009, p.16)

Conceição (2003) resume sua origem:

Inicialmente, o lixo gerado era composto somente de excrementos, mas, posteriormente ao advento da atividade agrícola (Idade Média) e da produção de ferramentas e mercadorias industriais (Revolução Industrial), surgiram os restos da produção e os próprios objetos após sua utilização. Com o crescimento populacional registado no século XX e a forte industrialização, trazendo muitas opções de consumo, os resíduos aumentaram de forma exponencial, trazendo sérios problemas de ordem ambiental para a sociedade. (CONCEIÇÃO, 2003. p.35)

2.5.1 Os sistemas antigos

Segundo EIGENHEER (2009), os responsáveis pela água e a limpeza das cidades do Povo Sumério eram os Sacerdotes, o que destaca, segundo ele, que a gestão de lixo e dejetos não deve ser vista sempre como algo negativo. O autor diz que os sistemas de coleta de dejetos eram feitos em canos de barro.

Os Babilônios construíram canais murados que interligavam as casas e os Assírios, que sucedem os Babilônios, utilizaram tijolos queimados. Segundo o autor, tais práticas alcançaram os Gregos, por intermédio dos Fenícios, sucessores dos Assírios. Ainda segundo o autor, sistemas parecidos foram encontrados em cidades dos Povos Hindus.

Os Egípcios utilizavam sistemas de irrigação para aproveitamento das águas das inundações do rio Nilo, supondo-se que tais sistemas eram utilizados para coleta de dejetos. O autor ainda diz que, a partir dos exemplos dados, nota-se que a preocupação maior era com os dejetos (fezes, urinas, banhos etc.), sendo o lixo basicamente orgânico, sendo utilizado na alimentação de animais e fertilização do solo agrícola.

2.5.2 Histórico da gestão de resíduos sólidos

Segundo Eigenheer (2009), na velha Jerusalém, fora utilizado uma depressão ao sul da cidade para queimar o lixo produzido. Dai as primeiras notícias sobre Gestão de Resíduos Sólidos no Mundo.

Segundo Pinho, et.al (2011), a utilização na agricultura de fezes de animais e humanos era conhecida desde a Antiguidade. Todavia, informações sobre reaproveitamento de lixo só se tornaram mais seguras a partir dos romanos.

Porém, segundo o autor, somente a partir da segunda metade do século XIX que se passou a distinguir claramente entre lixo (resíduos sólidos) e águas servidas (fezes, urina, etc.), quando passaram a ser coletadas separadamente através do esgotamento sanitário.

De acordo com Seadon (2006, apud Pinho, et.al 2011), nos primeiros núcleos habitacionais, o lixo era lançado diretamente nas ruas ou nas proximidades da casa; outra prática era sua queima.

Segundo Pinho, et.al (2011):

Como reflexo do crescimento destes núcleos populacionais e por motivo de higiene, as pessoas começaram a encaminhar os resíduos para espaços

situados fora dos muros das cidades – quando estes existiam – ou distante o suficiente para não incomodar na dinâmica do lugar, de acordo com orientações dos administradores locais. (PINHO, et.al, et.al, 2011. p.10).

Com isso, já em tempos remotos, temos o início de uma dualidade que vai acompanhar o lixo e os dejetos: o necessário afastamento, e mesmo receio e rejeição, de um lado; e aceitação por sua utilidade, de outro (EIGENHEER 2009).

Os primeiros processos e tentativas de gerenciamento dos dejetos e resíduos apareceram após as primeiras evidências de problemas à saúde, ocasionados por eles.

Segundo Pinho, et.al (2011), no século XIV, a peste negra e outras epidemias decorrentes dos problemas de salubridade obrigaram os nobres e senhores feudais a intervirem na coleta e na disposição final dos núcleos mais adensados.

Pinho, et.al (2011), ainda dizem que:

Outras mudanças na forma de interação entre a humanidade e o lixo foram: a Revolução Industrial que permitiu a ampliação da produtividade e da densidade urbana, o desenvolvimento dos meios de transportes, a evolução do comércio internacional, o advento de novos materiais, principalmente depois da segunda guerra mundial e, de maneira significativa, a popularização dos meios de comunicação e o advento da publicidade, que resultaram na ampliação da quantidade de lixo gerado por habitante. (PINHO, et.al, 2011. p.12)

2.5.3 Os primeiros sistemas de coleta

Segundo Eigenheer (2009), utilizando carroças, instalou-se em Praga (República Tcheca) na década de 1340, um serviço regular de coleta de lixo e limpeza de vias públicas sob responsabilidade de particulares; em Paris (França) no final do século XIV; Leiden (Holanda) em 1407; Colônia (Alemanha) em 1448; Bruxelas (Bélgica), com coleta e compostagem, em 1560; Viena (Itália) – que já possuía, porém começou a utilizar carroças – em 1656; Londres (Inglaterra) em 1666;

Ainda segundo o autor:

Em 1671, em Stettin (Polônia), exigia-se do cidadão um tonel para o lixo, por cujo recolhimento se cobrava, de cada casa, uma taxa. A utilização de vasilhames especiais para a coleta de resíduos é relatada pela primeira vez em Lubeck (Alemanha), no início do século XIV. (EIGENHEER, 2009. p.65. Modificado pelo autor)

Quando o Brasil começava a se preocupar com os Resíduos Sólidos, já existia em alguns lugares do mundo, coleta seletiva e centros de triagem. O modelo atual brasileiro de coleta seletiva e triagem dos materiais coletados tem sua origem

nos Estado Unidos e Europa. Segundo Engenheer (2009), o tradicional reaproveitamento feito pelos catadores traz o modelo das usinas de triagem (Bucareste em 1895 e Munique em 1898). A coleta seletiva de lixo inicia-se nos Estados Unidos e chega depois à Europa, ainda que de forma incipiente.

2.5.4 O histórico do Brasil

No Brasil, não diferente do resto do mundo, a gestão de resíduos, bem como de dejetos, iniciou-se como medida de combate aos problemas relacionados à saúde e sua trajetória seguiu os passos dados por outros países, só que alguns séculos atrasados. Podemos destacar o surto de Cólera dos anos de 1850 e a Leptospirose que chegou ao Brasil no início dos anos de 1920 e, mesmo com campanhas nacionais anuais, mata, segundo o Ministério da Saúde, de 300 a 400 pessoas anualmente, em média 10 catarinenses. Segundo Miziara (2006), o século XIX foi o período que fez das epidemias o motivo para a gestão de resíduos iniciar no Brasil:

[...] século XIX, período em que as ameaças causadas pelas epidemias conferem novos significados ao lixo, enquanto as autoridades municipais e estaduais criam 'normas' para organizar os espaços da cidade, os locais de despejos do resto e as formas de coleta. (MIZIARA, 2008. p.1)

Milaré (2009), reforça esse olhar:

A preocupação com o problema dos resíduos sólidos deu-se, inicialmente, sob o enfoque da saúde humana, com a edição da Lei 2.312 de 03.09.1954, que prescrevia que a coleta, o transporte e o destino final do lixo se deveriam dar em condições que não importassem inconvenientes à saúde e ao bem-estar público. Essa Lei foi regulamentada pelo Dec. 49.974-A, de 21.01.1961, denominado Código Nacional de Saúde. (MILARÉ, 2009. p.242)

Segundo Miziara (2006), na cidade de São Paulo – podendo, esta, representar outras cidades brasileiras no mesmo período – em meados do século XIX, só havia limpeza urbana em dias festivos, sendo esta tarefa feita pelos escravos e presos.

Não devemos desmerecer o histórico do Brasil, visto que essas terras ainda não tinham sido “descobertas” – e lógico, não possuíam os problemas aqui discutidos – quando os primeiros sistemas de coleta de lixo foram iniciados na Europa. Segundo Monteiro, et.al (2001):

No Brasil, o serviço sistemático de limpeza urbana foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império. Nesse dia, o imperador D. Pedro II assinou o Decreto nº 3024, aprovando o contrato de “limpeza e irrigação” da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano

Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra gari, que hoje denomina-se os trabalhadores da limpeza urbana em muitas cidades brasileiras. (MONTEIRO, et.al, 2001. p.1)

A coleta de lixo no Brasil, primeiramente nas cidades de Rio de Janeiro, Porto Alegre, Belo Horizonte, Salvador e Niterói, iniciou-se na primeira metade do século XIX – 4 séculos depois de algumas cidades da Europa, em média. Os primeiros trabalhadores do sistema no Brasil foram os escravos (utilizavam vasilhames de barro), que segundo Engenheer (2009) eram também comumente chamados de *tigres*.

Engenheer (2009) diz que no Brasil, procurou-se introduzir, ao longo do século XX, novidades técnicas no tratamento de lixo. Inicialmente se buscou a alternativa da incineração e, posteriormente, das usinas de triagem e compostagem.

Segundo o autor:

A coleta seletiva foi implantada no Brasil a partir de 1985, inicialmente no bairro de São Francisco, Niterói. Foi uma iniciativa do Centro Comunitário de São Francisco (associação de moradores) e da Universidade Federal Fluminense. Em 1988, Curitiba se torna a primeira cidade a ter o sistema. (ENGENHEER, 2009. p. 103)

Segundo Fiorillo (2012):

No Brasil, o fenômeno de urbanização intensificou-se nos idos da década de 60. Na de 70, o crescimento da população urbana superou o da total, enquanto no idos de 80 cresceu mais de 40%, sendo que o aumento total da população foi brasileira foi de 27%. (FIORILLO, 2012. p.364)

Segundo PwC, SELUR, ABLP (2014), o crescimento populacional no Brasil, assim como nos outros países, provocou o aumento da geração de RSU:

O crescimento populacional em grandes centros urbanos e o crescimento da economia resultam na intensificação do consumo e, conseqüentemente, na geração de resíduos. Não diferentemente, no Brasil, a população continua a crescer em uma taxa média de 0,9% ao ano (2012), enquanto a geração de resíduos sólidos urbanos cresceu em uma proporção ainda maior, 1,3% entre 2011 e 2012. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.13)

CEMPRE (2013), nos diz que o aumento da geração de RSU de 2012 para 2013 foi de 4,1%.

2.5.4.1 Disposição Final no Brasil

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008) e ABRELPE (2013), a destinação para Lixões no Brasil vem diminuindo constantemente. No seu lugar está aumentando a porcentagem de resíduos que vão para Aterro Sanitário e a parcela que vai para Aterro Controlado possui leve aumento, conforme pode ser observado na Tabela 01.

Segundo CEMPRE (2013):

O quadro atual resulta do debate intensificado nas décadas de 1970 e 1980, quando os riscos da poluição, do desperdício e do uso excessivo de recursos naturais unificavam as ações ambientalistas. Logo, a questão entrava para a agenda de governos e empresas. (CEMPRE, 2013. p.9)

Tabela 01: Destino Final de RSU no Brasil.

Ano	Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos (%)		
	Vazadouro a céu aberto (lixão)	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7
2013	17,4	24,3	58,0

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008) e ABRELPE (2013), modificado pelo autor.

Porém esse crescimento se deu principalmente no sul e no sudeste do Brasil, onde os dados variam de 80 a 90% de destinação a aterro sanitário, enquanto nos demais locais a destinação é mais alarmante, como pode ser observado na Figura 02:

Figura 02: Destino final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos por município.



Fonte: PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO, 2008.

Mesmo que com dados um pouco discrepantes, as últimas pesquisas sobre geração, coleta e destinação final no Brasil – PNSB (2008) e ABRELPE (2013), mostram que a Região Sul, em especial Santa Catarina, possuem os melhores resultados para coleta de resíduos sólidos do país.

Segundo ABRELPE, em 2013, na Região Sul houve aumento de 2,7% na geração de RSU em relação a 2012, todavia isto se deve ao aumento da população,

pois a geração de RSU per capita aumentou apenas 1,2%. Os dados para a quantidade total de RSU coletado também melhorou, houve um aumento de 4,4% da coleta total dos RSU gerados na Região Sul. Ainda segundo a ABRELPE, para a Região Sul do Brasil, dos resíduos sólidos urbanos coletados em 2013, 70,4% foram para Aterro Sanitário, 18,3 para Aterro Controlado e 11,3 para Lixão.

Em Santa Catarina, em 2013, segundo a ABRELPE houve um aumento de 4,0% na geração de RSU, enquanto que a coleta do RSU gerado aumentou 4,6%. No estado, dos resíduos sólidos urbanos coletados, 71,7% foram para Aterro Sanitário, 17,0% para Aterro Controlado e 11,3% para Lixões.

2.5.5 Histórico dos Catadores e das Cooperativas

Segundo Engenheer (2009), em Roma existiam pessoas (chamadas *canicolae*) que buscavam coisas ainda úteis nos locais em que desembocavam as cloacas (sistemas de coleta e transporte de dejetos e rejeitos) – tão antiga é a origem dos catadores.

Pinho, et.al (2011), diz que na época medieval, já existiam catadores, que eram chamados de trapeiros.

Segundo Engenheer (2009), em Londres no Século XVII:

Sorteavam-se entre os cidadãos aqueles que, mediante juramento, responsabilizam-se pela conservação de áreas da cidade. Eram chamados *scavengers*, hoje, ironicamente uma forma de designar catadores de lixo (EIGENHEER, 2009. p.65)

O autor ainda comenta que a ação dos catadores estava mais ligada a sobrevivência do que a limpeza urbana:

A atuação dos catadores, em sua luta pela sobrevivência, não esteve ligada, no geral, à limpeza urbana. Não raro precisavam ser controlados ou combatidos, como em Paris, no século XIX. Ao buscarem de forma desordenada seus materiais, acabam revirando o lixo deixado nas calçadas, comprometendo a limpeza das cidades e mesmo os sistemas de coleta. (ENGENHEER, 2009. p. 118)

Ainda segundo o autor os catadores já estavam presentes há séculos e em 1806 já havia catadores nas Ilhas de Sapucaia e do Bom Jesus, na baía da Guanabara – local aonde era levado o lixo do Rio de Janeiro.

Segundo ENGENHEER (2009), a partir de 1982, seguindo a tradição de preocupação social com os marginalizados do sistema econômico, procurou-se em São Paulo organizar os catadores no sentido de lhes dar maior dignidade profissional e mesmo melhorar seus ganhos.

Segundo Conceição (2003), no Brasil, os dados da UNICEF apontavam que em 2001, mais de 45 mil crianças trabalhavam no lixo e pelo menos 24.340 catadores de lixo nos lixões, sendo que 22% tinham menos de 14 anos de idade.

Estima-se hoje no Brasil a atuação de cerca de 800 mil catadores de rua (autônomos e em cooperativas), responsáveis pela coleta de vários tipos de materiais. (CEMPRE, 2014)

Os catadores começaram a se organizar em cooperativas para suportar as pressões financeiras, sociais, culturais e políticas que vinham sofrendo. Segundo Conceição (2003):

As cooperativas de reciclagem de lixo são associações de pessoas que se unem, voluntariamente, para alcançar objetivos na área econômica, social e cultural. A criação desta sociedade democrática e coletiva dá-se de modo informal por parte de seus agregados e acaba recebendo o apoio das instituições sociais e governamentais. (CONCEIÇÃO, 2003. p.39)

Segundo a Lei Nº 12.690/2012:

A cooperativa de trabalho é uma sociedade constituída por trabalhadores para o exercício de suas atividades laborativas ou profissionais, com proveito comum, autonomia e autogestão, visando a obter melhor qualificação, renda, situação socioeconômica e condições gerais de trabalho (Lei nº 12.690, Art.2º)

Segundo Conceição (2003):

A reciclagem está sendo feita por cooperativas formadas, em sua maior parte, por desempregados e pessoas sem formação educacional hoje fora do mercado de trabalho, sem opção de um emprego melhor, cuja remuneração, com certeza, ultrapassaria o que recebem nas cooperativas de reciclagem de lixo. (CONCEIÇÃO, 2003. p.14)

A PNRS busca a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e reciclável nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Segundo PwC, SELUR, ABLP (2014):

Para atender à PNRS, as prefeituras têm buscado novos modelos para inserir as cooperativas de catadores na limpeza urbana, a fim de que possam ser remuneradas pelo poder público como prestadores de serviço de coleta seletiva e pela separação de materiais em centros de triagem. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.34)

Segundo CEMPRE (2009), a parceria com essa força de trabalho de baixa renda, que pode ser contratada pelos municípios sem licitação pública, passa a ser critério de prioridade para acesso a recursos da União. Segundo Singer (2003):

Os catadores de lixo, sendo quem são, soem ser explorados pelos comerciantes e industriais da reciclagem. Para preservá-los desta exploração e lhes proporcionar condições autônomas e autogestionárias de trabalho, prefeituras vêm criando, nos últimos anos, cooperativas de reciclagem de lixo. Um resgate dos mais humilhados e desesperançados, que só deveria merecer aplausos. (SINGER, Paul, in CONCEIÇÃO, 2003.)

O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) é um movimento social que há cerca de 12 anos vem organizando os catadores e catadoras de materiais recicláveis pelo Brasil afora (MNCR, 2013). Segundo eles próprios:

O Movimento Nacional dos Catadores(as) de Materiais Recicláveis (MNCR) surgiu em meados de 1999 com o 1º Encontro Nacional de Catadores de Papel, sendo fundado em junho de 2001 no 1º Congresso Nacional dos Catadores(as) de Materiais Recicláveis em Brasília, evento que reuniu mais de 1.700 catadores e catadoras. (MNCR, 2013)

2.6 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No Brasil, onde o desenvolvimento (insustentável) voava a favor do vento, a problemática dos resíduos sólidos tomou forma através do Projeto de Lei Nº 354 de 1989, porém só veio à tona 21 anos depois com a aprovação do PL e sua transformação na Lei 12.305 de 2010, que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos, mesmo que durante esse longo período de espera tenha ocorrido a RIO92 e os olhos ambientalistas do mundo tenham se voltado ao Brasil.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos criada através da Lei nº 12.305/2010, tramitou por 21 anos nas mãos do Poder Legislativo para então ser sancionada e modificar a gestão de resíduos que vinha sendo praticada no país. Segundo PwC, SELUR, ABLP (2014) a Política Nacional de Resíduos Sólidos, longamente discutida e aprovada em agosto de 2010, sancionou conceitos que anteriormente eram pouco conhecidos e praticados e instituiu novas ferramentas à legislação de resíduos sólidos.

Segundo Costa (s/d):

A despeito de duas décadas de tramitação em processo legislativo, a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua regulamentação, configuram-se na oportunidade de mudanças de paradigmas da sociedade brasileira, mesmo, que o horizonte de implantação da mesma seja em torno de mais duas décadas. (COSTA, s/d.)

De acordo com a lei, os municípios a partir de 2010 teriam que estabelecer metas de redução, reutilização, reciclagem, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos encaminhados para a disposição final, bem como teriam por obrigação extinguir os lixões e implantar coleta seletiva. Além da implantação da coleta seletiva, com o intuito de minimizar ao máximo a quantidade final de resíduos destinados a aterros sanitários, os municípios deverão implantar mecanismos de

incentivo a compostagem domiciliar ou implantar compostagem a partir dos resíduos orgânicos desviados dos aterros através de Galpões de Triagem. Criaram-se então, prazo para criação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos e para erradicação de lixões. Os prazos eram de 2 e 4 anos, respectivamente. De acordo com PwC, SELUR, ABLP (2014):

A PNRS definiu marcos para o cumprimento de alguns requisitos da Lei. A partir de 2 de agosto de 2012, municípios que quiserem obter acesso aos recursos da União deverão ter elaborado os planos de gestão integrada de resíduos com um horizonte de 20 anos, revisados a cada 4 anos. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.6)

Ainda segundo o autor, no que se refere aos prazos da PNRS, até agosto de 2014, todos os municípios deverão dispor adequadamente os rejeitos, não sendo mais permitida sua disposição final em lixões. A PwC, SELUR, ABLP (2014) elencou quatro desafios principais para a correta implantação da PNRS em municípios brasileiros, generalizando-os:

1. Arrecadação de recursos (tributos) para cobrir as despesas da Gestão dos RSU.

As despesas relativas aos serviços de limpeza urbana incluem aquisição de equipamentos, recursos humanos, manutenção, aquisição de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs), seguros para realizar as atividades de coleta, coleta seletiva, varrição, tratamento dos resíduos, entre outros serviços. Ainda segundo o autor, estas despesas variam segundo as características do município e a qualidade do serviço prestado.

2. Formação de consórcios públicos e acesso a financiamentos;

O consórcio público é um instrumento que traz um ganho de eficiência na gestão e na execução das políticas públicas, possibilitando o tratamento dos resíduos sólidos, a operação e a criação de aterros sanitários em parceria com outros municípios, dentre outros serviços públicos. A política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que os consórcios públicos devidamente constituídos terão prioridade na obtenção dos recursos federais.

3. Viabilidade econômica da reciclagem com inclusão de catadores;

A viabilidade econômica esbarra no baixo valor agregado dos resíduos sólidos e necessidade de investimentos em infraestrutura e logística. Segundo PwC, SELUR, ABLP (2014), ainda há necessidade de qualificação e inclusão dos serviços

prestados pelas cooperativas para gerar ganho financeiro, viabilidade técnica e ambiental.

4. Necessidade de engajamento e mobilização da sociedade.

A falta de cobrança pela realização dos serviços de limpeza urbana faz com que a população seja menos consciente quanto à necessidade de gerenciar corretamente os resíduos, especialmente no que se refere à redução e reciclagem.

Ainda segundo o autor:

Chama atenção a dificuldade dos municípios em atingirem os prazos da PNRS, os quais solicitam um prazo maior para sua implantação, tanto para a construção da infraestrutura ambientalmente adequada e recuperação dos passivos ambientais quanto para a eliminação de lixões e a elaboração dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.29)

Ainda o autor chama atenção para os novos conceitos e sistemas que a Lei traz: Acordo Setorial; Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos; Logística Reversa; Coleta Seletiva; Planos de Resíduos Sólidos. Rejeitos; Sistema Nacional de Informações sobre Gestão de Resíduos Sólidos. Alguns desse conceitos nunca foram debatidos em legislações específicas, bem como os sistemas foram adaptados de outros modelos internacionais – como a logística reversa – ou mesmos criados – como o SINIR.

A Lei em seu Art. 7º, elenca os 15 objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo totalmente ligados à Coleta Seletiva e Reciclagem:

- I – Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III – estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV – adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V – redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI – incentivo À indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII – gestão integrada de resíduos sólidos
- VIII – articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX – capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X – regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que

assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira;

XI – prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII – integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII – estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV – incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV – estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

A PNRS determinou a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, bem como a articulação entre as diferentes esferas da sociedade nas ações de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. A partir das etapas de venda dos produtos e do seu consumo pela população, os resíduos sólidos gerados são de responsabilidade do poder público, já os resíduos sólidos gerados nas etapas anteriores são de responsabilidade do seu gerador. Esse aspecto fica relativizado a partir de 2010, com a instituição da PNRS, que traz como princípio a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Segundo PwC, SELUR, ABLP (2014)

A coleta e o transporte dos resíduos domiciliares, públicos e de pequeno comércio, assim como pequenas quantidades de resíduos da construção civil, são em geral de responsabilidade do órgão municipal gestor da limpeza pública. Já a coleta e o transporte dos resíduos de grandes geradores, como indústrias, comércios e categorias específicas, por exemplo, portos, aeroportos e atividades agrícolas, são de responsabilidade do gerador. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.6)

Ainda segundo o autor, um dos grandes desafios que o tema de resíduos sólidos traz para governos, empresas e cidadãos é justamente a compreensão da necessidade de atuação de forma articulada com a definição clara do seu papel e das suas responsabilidades.

Segundo Ribeiro e Amaral (2013), é de responsabilidade do Poder Público, enquanto gestores, promover ações de comunicação e educação ambiental para a mudança de hábitos e atitudes dos cidadãos.

No que se trata de inclusão de catadores de materiais recicláveis, a Lei 12.305/2010 estabelece como objetivo o estabelecido no artigo 7^a, inciso XII, in verbis “XII – integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas

ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” (BRASIL, 2010).

Esta lei ainda, a que muitos saúdam pelo caráter social, tem como um dos princípios o estabelecido no artigo 6º, inciso VIII, in verbis “VIII – 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.” (BRASIL, 2010).

A falta de recursos financeiros e de capacidade técnica – segundo PwC, SELUR, ABLP (2014) – é apontada pelas prefeituras como os maiores desafios que necessitam de apoio dos governos estaduais e federal.

Ainda segundo o autor:

Diante dos objetivos da nova política, o gestor municipal tem responsabilidade de agir especialmente na reciclagem, no tratamento e na disposição final ambientalmente adequada. Já em relação à não geração, redução e reutilização, o gestor municipal deve fomentar a educação ambiental e incentivar a indústria a praticá-las, bem como alinhar tais ações com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.6)

A PNRS, defini em seu Art. 33, que alguns setores deverão, obrigatoriamente, estruturar e implementar sistemas de logística reversa de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Segundo PwC, SELUR, ABLP (2014):

O Ministério do Meio Ambiente é responsável por firmar os acordo setoriais com os cinco setores prioritários: descarte de medicamentos; embalagens em geral, embalagens de óleos lubrificantes e seus resíduos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e eletrônicos. O único acordo firmado até o início de 2014 foi o de embalagens de lubrificantes. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.36)

2.7 PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A PNRS obriga diretamente os municípios e o Distrito Federal a criarem os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, pois a criação deste instrumento de gestão de resíduos é condição para ter acesso a recursos da União ou recursos por ela controlados.

De acordo com Abramovay, Speranza, Petitgand (2013), até julho de 2013 pouco mais de 10% dos municípios brasileiros encaminharam seus planos de gestão de resíduos ao governo federal.

Segundo Zanta, et.al (2008), o objetivo dos PGIRS é de prestar o serviço de manejo e limpeza urbana com eficiência e eficácia, garantido melhorias sanitárias e ambientais.

Os planos, mais do que possibilitar a captação de recursos, devem orientar os gestores públicos nos serviços relacionados a gestão de resíduos do município. Segundo Mansor, et.al (2010):

A prefeitura, como gestora urbana, é a principal responsável pelo gerenciamento de resíduos do município. Cabe a ela organizar o sistema de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e definir de que forma o gerenciamento vai funcionar, considerando as atividades de coleta domiciliar (regular e seletiva), transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento (inclusive por compostagem), disposição final, varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos, e outros eventuais serviços. (MANSOR, et.al, 2010. p.28)

De acordo com a PNRS, em seu Art. 19, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo:

- I – diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II – identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos [...];
- III – identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios [...];
- IV – [...];
- V – [...];
- VI – indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII – [...];
- VIII – definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização [...];
- IX – programas e ações de capacitação técnica, voltados para sua implementação e operacionalização;
- X – programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI – programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII – mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII – sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços [...];
- XIV – metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- XV – descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa;
- XVI – meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização [...];
- XVII – ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII – [...]

XIX – periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal. (Lei Nº 12305, 2010, Art.19)

Como dito anteriormente, a falta de recursos financeiros e de capacidade técnica é apontada pelas prefeituras como desafios que necessitam de apoio dos governos estaduais e federal. Uma forma de resolver esses desafios encontram-se na formação de consórcios públicos para a gestão de resíduos sólidos. A formação de consórcios entre pequenos municípios está sendo apoiada pelo Governo Federal. Segundo PwC, SELUR, ABLP (2014):

A regionalização possibilita a maximização da aplicação dos recursos públicos, a minimização dos custos operacionais, o estabelecimento de regras regionalizadas de prestação de serviços, bem como a continuidade do planejamento, da gestão integrada e da capacitação profissional. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.29)

Um dos problemas enfrentados pela administração municipal, diz respeito à alínea XIII supracitada: cobrança de taxas para os serviços relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, comumente chamada de taxa de lixo ou taxa de limpeza pública. Em geral, “taxas de limpeza pública” são embutidas nos impostos prediais e territoriais (IPTU), porém nem sempre são coerentes com os gastos reais. (PwC, SELUR, ABLP, 2014)

Ainda segundo o autor, historicamente, no Brasil, a implantação de sistemas de cobrança pela gestão de resíduos sólidos foi dificultada por questões legais e políticas.

A cobrança da taxa no IPTU resulta em um déficit considerável para as prefeituras, pois além de as formas de cálculo, na maioria das vezes, não cobrirem todos os custos, há uma inadimplência no pagamento do imposto que pode chegar a 60 ou 70%. Não só gera um problema financeiro, a cobrança no IPTU gera problemas técnicos, de forma indireta: a maioria dos munícipes desconhecem a taxa, desconhecem os serviços e desconhecem a necessidade de se integrar aos procedimentos de gestão e gerenciamento. Segundo PwC, SELUR, ABLP (2014):

A falta de cobrança pela realização dos serviços de limpeza urbana faz com que a população seja menos consciente quanto à necessidade de gerenciar corretamente os resíduos, especialmente no que se refere à redução e reciclagem. A cobrança tem um grande caráter educativo, pois a população, quando paga, compreende a necessidade de reduzir a quantidade de resíduos gerados. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.38)

2.8 COLETA SELETIVA

Quando o Brasil começou a se preocupar com gestão de resíduos, já existia coleta seletiva em alguns outros países. No Brasil, no entanto, essa forma de coleta de lixo foi implantada pela primeira vez em 1985, sendo Curitiba em 1988 a primeira cidade brasileira a possuir tal sistema. Todavia, Curitiba foi uma entre poucas cidades que passaram a realizar coleta seletiva por intenção do poder executivo municipal. Nas demais cidades, e até hoje, os administradores municipais vêm a coleta seletiva como apenas mais uma tarefa, na visão deles: difícil e complicada, a ser praticada nos serviços municipais para facilitar o mercado privado da reciclagem. Esse tipo de coleta no Brasil foi impulsionada pelos próprios catadores, por empresas privadas que viam na reciclagem uma forma de reduzir gastos e por ONG's e parte da sociedade civil (mais instruída ou ambientalista) que enxergavam a necessidade ambiental de realizá-la. Segundo CEMPRE (2013)

O retrato do mercado brasileiro da reciclagem e sua perspectiva de futuro estão alicerçados em um processo histórico marcado, desde o início, por uma atitude proativa do meio empresarial no sentido de se antecipar a medidas legais e contribuir no desenho de um caminho ambientalmente adequado, socialmente benéfico e economicamente viável para a gestão de resíduos no Brasil, respeitando a realidade e as peculiaridades nacionais. (CEMPRE, 2013. p.7)

De acordo com Fuzaro e Ribeiro (2007):

A coleta seletiva, para a administração pública, pode ter objetivos tão variados quanto os próprios problemas observados em sua comunidade. Tanto pode atender aos interesses preservacionistas de comunidades preocupadas com o meio ambiente, como possibilitar uma sensível redução das quantidades de resíduos a serem dispostos em aterros, sobretudo nas regiões onde a escassez de áreas adequadas é problema incontornável. (FUZARO, RIBEIRO, 2007. p.8)

Ainda hoje, um dos problemas a ser enfrentado é a falta de incentivos econômicos, visto que na maioria dos casos, extrair matéria-prima da natureza é ainda mais barato que aproveitar a reciclada. Segundo PwC, SELUR, ABLP (2014):

A falta de incentivos para empresas que utilizem matéria-prima reciclada ainda conta com um cenário desfavorável para pesquisa e desenvolvimento de tecnologias e materiais para utilizar a matéria-prima proveniente dos resíduos de maneira adequada. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.36)

Com todos esses problemas, o processo de reciclagem no Brasil e nos demais países, ainda gera lucro: CEMPRE (2013) estima que, em 2012, a coleta, a triagem e o processamento dos materiais em indústrias recicladoras geraram um faturamento de R\$ 10 Bilhões no Brasil.

A PNRS, incluiu na coleta seletiva, não só a visão econômica do processo de reciclagem, mas também o ganho ambiental da possibilidade de desviar matéria-prima da disposição final em aterros sanitários, o que impulsionará o mercado da reciclagem. A expectativa para os próximos anos é de uma significativa expansão, no ritmo da maior escala e do desenvolvimento do parque industrial de reciclagem (CEMPRE, 2013).

Diante da impossibilidade da não geração de resíduos sólidos por parte das pessoas e dos danos causados ao meio ambiente e a saúde pública pelo descarte inadequado desses resíduos, Ribeiro e Amaral (2013) dizem que a reciclagem aparece como uma das formas de resolver tais problemas. O costume era de lançar os resíduos, de todos os tipos, em um único saco ao aterro sanitário, o que está em processo de modificação a partir da conscientização da população. A coleta dos resíduos, segregados por tipos (plásticos, papel, papelão, metais, vidros, etc.) ou grupos (reciclável e não reciclável; fração orgânica, etc.) é denominada coleta seletiva (BARROS, 2013).

A PNRS entende coleta seletiva como a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Ribeiro e Amaral (2013) nos traz ainda o conceito de que coleta seletiva é somente aquela que provém de materiais previamente segregados, todavia que sejam materiais recicláveis, afinal podemos segregar materiais não recicláveis, o que não consiste em coleta seletiva. A coleta seletiva de lixo é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora (IPT-CEMPRE, 2000 apud RIBEIRO, AMARAL, 2013). Excluem-se, então, como resultados da coleta seletiva, aqueles materiais triados a partir dos resíduos da coleta convencional, mesmo que possuam, claro, importância ambiental, social e financeira.

Segundo Vilhena (2014), a coleta seletiva de lixo pode ser entendida como o sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora.

Segundo Besen (2012), o serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis consiste em uma das etapas de gerenciamento de resíduos sólidos e promove a economia dos recursos naturais e de insumos, o reuso, a ampliação do

mercado da reciclagem, a educação para um consumo mais consciente e a inclusão socioproductiva de catadores de materiais recicláveis.

Para Besen (2011), o sistema municipal de coleta seletiva formal envolve um conjunto de atividades, tais como:

- Coleta domiciliar porta a porta ou em pontos específicos de vários tipos de materiais recicláveis gerados após o consumo e previamente separados nas fontes geradores;
- Triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis;
- A comercialização desses insumos para a indústria de reciclagem.

Coelho (2008) também introduz a capacidade de reciclagem do material separado na definição de coleta seletiva:

É um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. (COELHO, 2008. p.2)

Vilhena (2014) ainda cita os seguintes:

Redução de custos com a disposição final do lixo; Diminuição de gastos com remediação de áreas degradadas pelo mau acondicionamento do lixo; Educação e conscientização ambiental da população; Melhoria das condições ambientais e de saúde pública do município. (VILHENA, 2014. p.6)

O ponto mais difícil de lidar na execução de um programa de coleta seletiva está na segregação na fonte. Segundo Vilhena (2014):

A separação na fonte geradora dos diferentes tipos de materiais recicláveis presentes no lixo promove inúmeros ganhos que se traduzem em redução de custos nas etapas posteriores. Estes custos estão associados a triagem, lavagem, secagem, transporte, entre outros. (VILHENA, 2014. p. 8)

A a segregação do lixo é feita pelo próprio morador que condiciona os recicláveis separadamente. Deve-se prever, portanto, local disponível para armazenamento. E ainda diz que essa separação deverá ser feita baseada no “modelo de seleção” que for adotado pelo município, porém não podemos esquecer que também deve ser baseada na forma e frequência de coleta e na forma de triagem do material – se houver (VILHENA, 2014).

2.8.1 Formas e Métodos da Coleta Seletiva

Segundo Vilhena (2014), separação dos resíduos pode ser feita de três formas:

- Segregação total na fonte (deve ser entendida como geral), onde a população separa os vários materiais recicláveis – papel, plástico,

metal, vidro, orgânico, etc. – tudo em um mesmo recipiente, o que é mais fácil para a população, porém há necessidade de triagem posterior;

- Separação em centrais de triagem, onde a segregação é feita por trabalhadores em uma esteira de triagem (não há necessidade de coleta seletiva), porém essa atividade é insalubre e prejudica intensamente o processo e o material segregado.
- Separação multisseletiva, onde a segregação é feita pela população de forma rigorosa, com cada tipo de material – papel, plástico, metal, vidro, orgânico, etc. – em um recipiente diferente. Esse tipo de separação facilita o aproveitamento do material, porém necessita de mais gastos com educação ambiental e sensibilização da população.

A remoção ou recolhimento dos materiais recicláveis em um município pode ser feita pelo método “porta-a-porta” ou através de “pontos (ou postos) de entrega voluntária (PEVs)”.

Segundo Fuzaro e Ribeiro (2007):

A remoção porta-a-porta consiste na coleta dos materiais recicláveis gerados pelos domicílios, numa atividade semelhante à da coleta regular executada pela maioria dos municípios brasileiros. Nos dias e horários determinados, esses materiais são depositados na frente dos domicílios pelos seus usuários, sendo, então, removidos pelos veículos de coleta. (FUZARO, RIBEIRO, 2007. p.9)

Vilhena (2014) ainda acrescenta que os veículos coletores, nesse modelo porta-a-porta, percorrem as residências em dias e horários específicos que não coincidam com a coleta normal.

De acordo com Fuzaro e Ribeiro (2007):

A utilização de postos de entrega voluntária implica em uma maior participação da população. Os veículos de coleta não se deslocam de domicílio em domicílio. A própria população, suficientemente motivada, deposita seus materiais recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para remoção posterior. (FUZARO, RIBEIRO, 2007. p.11)

Vilhena (2014) ressalta que o sucesso da coleta seletiva voluntária, ou seja, realizada através de PEVs, está diretamente associado aos investimentos em educação ambiental da população.

Fuzaro e Ribeiro (2007) ressalta como vantagem do método porta-a-porta a comodidade para a população, que pode resultar em uma maior adesão da

comunidade, visto que não há necessidade de deslocamento até um ponto de entrega. O autor cita como desvantagem, o custo relativamente alto (em comparação com os PEV's) e a possibilidade de ação de catadores avulsos, percorrendo os trechos de coleta antes dos veículos.

Para o caso da utilização dos PEV's o autor cita como vantagens a economia na coleta, por não necessitar passar em cada rua e cada domicílio e como desvantagem a necessidade de empenho da população em conduzir seus materiais recicláveis até o ponto escolhido pela administração, não podendo esquecer que neste caso a adesão da população será menor e haverá necessidade de maior divulgação da coleta seletiva e maiores investimentos em educação ambiental.

O horário de coleta, a frequência e os equipamentos utilizados também necessitam ser analisados e planejados. Segundo Fuzaro e Ribeiro (2007), a coleta seletiva na maioria das cidades é realizada durante o período diurno. Contudo, não há justificativa técnica para isso, pois a ação dos catadores, considerada o principal fator interveniente, tanto pode ocorrer à noite como durante o dia.

A coleta seletiva pode ser realizada semanalmente. Os resíduos recicláveis, por serem limpos e secos, dificilmente apresentam problemas como exalação de mau cheiro e podem ser tolerados por tempo maior no interior das residências. (FUZARO, RIBEIRO, 2007)

Atualmente há cidades que realizam a coleta seletiva na área urbana como forma única de remoção dos resíduos. Nesses casos, em dias diferentes, são alternadamente removidos a matéria orgânica e os materiais recicláveis. (FUZARO, RIBEIRO, 2007)

Na coleta deve-se dar preferência aos veículos não compactadores que não misturam os materiais e facilitam a operação de triagem. Como os materiais recicláveis possuem peso específico reduzido, recomenda-se que os veículos coletores sejam equipados com sobre guardas altas ou fechados com tela formando uma "gaiola". (FUZARO, RIBEIRO, 2007. p.18)

2.8.2 Cooperativas de Catadores na Coleta Seletiva

Historicamente, a participação dos catadores como "agentes" da coleta seletiva é crucial para o abastecimento do mercado de materiais recicláveis e, conseqüentemente, como suporte para a indústria recicladora (VILHENA, 2014). Esse modelo de inclusão social se espalhou pelo país nos últimos anos, sendo

quase sempre casos de sucesso. Sucesso esse que fez a integração dos catadores, organizados em suas cooperativas, nos processos de gerenciamento de resíduos sólidos e principalmente na coleta seletiva e triagem do material coletado, se tornar um dos objetivos da PNRS: a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Segundo Fuzaro e Ribeiro (2007), as possibilidades são múltiplas, podendo variar desde a divisão das responsabilidades entre a municipalidade e as cooperativas de catadores, até a total entrega dos trabalhos a essas cooperativas. Ainda segundo o autor:

Se viabilizada a participação de catadores, podem ser obtidos múltiplos benefícios, tanto à administração municipal quanto aos catadores. A administração municipal pode contar com a atividade realizada com custos mínimos e os catadores podem obter ocupação e renda da venda de recicláveis. (FUZARO, RIBEIRO, 2007. p.12)

O trabalho autônomo dos catadores é importante, mas a organização em cooperativas ampliará significativamente a produtividade e mesmo os ganhos individuais. (VILHENA, 2014)

PwC, SELUR, ABLP (2014) apontam alguns problemas que necessitam ser solucionados para possibilitar de integração dos catadores:

Para a inclusão de cooperativas de catadores na coleta seletiva e nas atividades de reciclagem é necessário superar alguns desafios históricos da cadeia de valor: a falta de capacitação técnica, que resulta na baixa produtividade e eficiência das cooperativas; a baixa remuneração dos catadores de materiais recicláveis, que gera alta rotatividade dos cooperados; as condições precárias de trabalho e sanitárias e o ganho de escala para diminuir a participação de atravessadores foram citados pelos especialistas como as principais barreiras. (PWC, SELUR, ABLP, 2014. p.35)

2.9 INDICADORES DE EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE

Segundo IPEA (2012), uma das principais estratégias para a redução da quantidade de resíduos dispostos nos aterros sanitários é a criação de sistemas de coleta seletiva.

Entre as etapas do processo de implantação de um programa de Coleta Seletiva encontra-se a etapa de avaliação do programa. Segundo Fuzaro e Ribeiro (2007), a eficiência dos serviços implantados e o nível de aceitação pela população devem ser avaliados periodicamente. A avaliação do desempenho da coleta seletiva no Brasil, porém, também apresenta importantes desafios (IPEA, 2012).

O método de avaliação que vêm se destacando no cenário nacional, tanto para a coleta seletiva quanto para as cooperativas de catadores que trabalham na triagem do material, é a utilização de indicadores. Segundo Besen (2011), ao longo das últimas décadas a elaboração e aplicação de indicadores se consagraram enquanto ferramenta de análise e interpretação de uma dada realidade.

Fechine e Moraes (2014), dizem que os indicadores de sustentabilidade podem ser entendidos como lentes capazes de enxergar os pontos positivos, pontos frágeis e problemas que acabam inviabilizando o programa de coleta seletiva.

Campani (2012), nos traz o conceito de indicadores como sendo os modos de representação – tanto quantitativa quanto qualitativa – de características e propriedades de uma dada realidade: processos, produtos, organizações, serviços.

Ainda segundo o autor:

Indicadores são instrumentos de gestão, essenciais nas atividades de manutenção e avaliação de projetos, programas e políticas, porque permitem acompanhar a procura das metas, identificarem avanços, ganhos de qualidade, problemas a serem corrigidos, necessidades de mudança, etc. (CAMPANI, 2012. p.31)

Entretanto, segundo Besen (2011), é consenso entre os especialistas que para a sua efetividade os indicadores devem ser simples, alimentados com dados disponíveis e que permitam uma rápida avaliação.

Os indicadores criados para avaliação de programas de coleta seletiva e cooperativas de catadores de materiais recicláveis que trabalhem com triagem do material que se destacaram no país foram os criados por: Gina Rizpah Besen – Doutora em Saúde Pública, Darci Barnech Campani – Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental e Luiz Roberto Santos Moraes – Doutor em Saúde Ambiental.

2.9.1 Indicadores propostos por Besen

Os indicadores propostos por Besen (2011) referem-se a 14 indicadores para Programas de Coleta Seletiva e 18 indicadores para Organizações de Catadores. Os indicadores resultam em dois Índices de Sustentabilidade, um para Coleta Seletiva e outro para Organizações de Catadores.

A metodologia da Doutora em Saúde Pública Gina Rizpah Besen foi elaborada durante sua tese de doutorado, com a ajuda de mais de 87 especialistas e profissionais responsáveis pela coleta seletiva em 32 municípios da Região

Metropolitana de São Paulo, bem como através de oficinas regionais realizadas em quatro grandes cidades do país e oficinas específicas com organizações de catadores, técnicos municipais e de organização não governamental. Esta metodologia e estes indicadores são aceitos e utilizados nacionalmente como forma de avaliar a sustentabilidade de Programas de Coleta Seletiva que possuam inclusão de Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis. A metodologia se baseia em analisar os indicadores, classificando-os em três níveis de tendência à sustentabilidade, sendo “Muito Favorável”, “Favorável” e “Desfavorável”, cada um com um método específico de classificação, que pode levar em conta um percentual, uma taxa ou outras unidades. A valoração para cada indicador foi decodificada nas seguintes tendências:

- Muito Favorável ou alta – símbolo + (mais) e valor de 1 ponto;
- Favorável ou média – símbolo de +/- (mais ou menos) e valor de 0,5 ponto;
- Desfavorável ou baixa – símbolo - (menos) e 0 ponto.

Cada indicador possui um peso atribuído pelos próprios especialistas, conforme sua importância. Por fim para se chegar ao índice de sustentabilidade desta metodologia, é necessário realizar o somatório da multiplicação da valoração de cada indicador com seu respectivo peso, dividindo o resultado pelo somatório dos pesos atribuídos, que equivale a 11,33 e 17,25, para Coleta Seletiva e Organização de Catadores, respectivamente.

Como descreve a própria autora, o valor final do índice obtido pode variar entre 0 e 1 ponto, o valor máximo o mais próximo da sustentabilidade e o mínimo o mais distante.

2.9.2 Indicadores propostos por Campani

Os indicadores propostos por Campani (2012) referem-se a seis indicadores que avaliam as questões financeiras, sociais, ambientais, de qualidade da informação sobre a prestação da coleta seletiva e triagem, gerenciais e de saúde em um Programa de Coleta Seletiva que também possua Organizações de Catadores atuando na triagem do material coletado. Assim como os indicadores da Besen, os do Campani possuem um método específico de caracterização e também podem levar em conta um percentual, uma taxa ou outras unidades.

Segundo o próprio autor, o Indicador Econômico, que encontrado através de um cálculo matemático, verifica a viabilidade econômica de um Programa de Coleta Seletiva, levantando os custos da própria coleta e os valores economizados com a implantação dela. Em resumo, refere-se ao ganho econômica da existência da coleta seletiva, desconsideração, na avaliação, as demais despesas com gestão de resíduos sólidos.

O Indicador Social se baseia da análise da escolaridade dos catadores e de seus dependentes. Segundo ele, esse indicador mede o desenvolvimento social dos trabalhadores das associações. Para este indicador, o autor elaborou dois quadros para a obtenção de valores relativos ao nível de ensino.

No final da análise da situação da escolaridade dos trabalhadores e dos seus dependentes, é realizado um cálculo matemático que pode resultar em um valor máximo de 36, que segundo o autor, expressa a situação ótima.

O Indicador Gerencial mostra a geração de resíduos recicláveis per capita nos diferentes setores da cidade ou então em cada rota de coleta. Tomando como base o intervalo de 1 mês, o indicador é avaliado através do cálculo de um valor que representa a quantidade de material coletado por mês por morador.

O Indicador de Saúde, segundo o autor, expressa o quadro geral de saúde dos trabalhadores das associações de catadores, levando em consideração aspectos relativos aos motivos dos afastamentos, podendo ser três tipos de afastamentos: decorrentes da atividade profissional desempenhada, vinculados a drogadição e demais faltas. Para análise do indicador, também é realizado um cálculo, levando em consideração a pontuação escolhida pelo autor para cada tipo de afastamento (3,2 e 1, respectivamente) e o número de catadores em análise.

O Indicador Ambiental, que também é analisado a partir de um cálculo matemático, segundo o próprio autor:

Visa estimar a economia de energia resultante da reciclagem, levando-se em conta a diferença de energia consumida na produção do material a partir da matéria-prima bruta e da produção utilizando material reciclado. Para alimentá-lo é necessário obter os quantitativos mensais específicos de cada tipo de material reciclado. (CAMPANI, 2012. p.66)

Já o Indicador de Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço fornece a visão da população sobre o programa de coleta seletiva, através da análise de quatro questões objetivas que devem ser aplicadas aos munícipes. Ao final, há a avaliação do indicador, também através de um cálculo matemático.

2.9.3 Indicadores propostos por Fachine e Moraes

Para os indicadores propostos por Fachine e Moraes (2014), a metodologia se parece com a metodologia empregada por Besen, no caso, os indicadores (22 no total) e as tendências (69 no total) divididos em quatro dimensões de sustentabilidade (Institucional/Operacional, Econômica, Ambiental e Sociocultural) resultam em um Grau de Sustentabilidade – GS.

Cada indicador, na metodologia proposta, possui uma forma de avaliação e deve ser classificado em uma das três tendências elaboradas que também variam para cada indicador, porém resumem a situação deste, sendo que tal avaliação é feita através da aplicação de uma matriz. A avaliação, geralmente é resultado da própria existência ou não do indicador, da cobertura de atendimento do indicador ou então de uma taxa relativa a este, sempre classificando-o em ruim, médio ou bom: inexistente, pequena e baixa taxa; existe e não funciona, médio e média taxa; existe e funciona, grande e alta taxa.

O Grau de Sustentabilidade – GS é obtido, após a aplicação da matriz, através de uma equação e pode resultar em quatro graus, variando de insustentável até sustentável.

3 METODOLOGIA

De acordo com Gil (1999) o método é definido como sendo “o caminho para se chegar a determinado fim. E método científico como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento”. É a maneira de pensar para se alcançar à natureza de um determinado problema, seja para explicá-lo ou estudá-lo.

O delineamento apresenta o desenvolvimento da pesquisa, dando ênfase nos procedimentos técnicos de coleta e análise dos dados (GIL, 1999). No presente trabalho, o delineamento é expresso pela classificação da pesquisa, abordagem da pesquisa, campo de aplicação e método de coleta de dados.

De acordo com Lakatos; Marconi (1991), a pesquisa aplicada caracteriza-se pelo seu interesse prático, de modo que os resultados sejam aplicados ou utilizados na solução ou prevenção de problemas reais. Portanto, este trabalho é classificado como pesquisa aplicada e descritiva, a qual objetiva gerar conhecimentos que sejam direcionados à solução de problemas existentes, neste caso, a questão da problemática da destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

A pesquisa objetiva a percepção da realidade e conhecimento dos problemas da implantação do Programa Coleta Seletiva Solidária de Urussanga, a fim de obter uma visão geral dos mesmos, com o intuito de torná-los mais compreensíveis.

A pesquisa é exploratória analítica e descritiva, pois realiza a descrição e análise dos indicadores de sustentabilidade do programa de coleta seletiva.

A forma de abordagem deste estudo é qualitativa e quantitativa. Qualitativa por utilizar entrevistas com os moradores do município, os quais expuserem sua forma de pensar, seu comportamento e atitudes em relação à produção e descarte de resíduos sólidos, e quantitativos, pois são apresentadas tabelas, percentuais e gráficos dos dados coletados.

A estratégia da pesquisa empregada foi estudo de caso, realizado no programa de coleta seletiva do município de Urussanga, através da coleta de dados e aplicação das metodologias de avaliação por indicadores de eficiência e sustentabilidade.

Foi realizada uma pesquisa inicial com os órgãos responsáveis pela execução do serviço para entender os aspectos organizacionais e gerenciais de

programas de coleta seletiva, e posteriormente realizada a avaliação dos indicadores de sustentabilidade.

Para avaliar a eficiência e a sustentabilidade do Programa de Coleta Seletiva de Urussanga, buscou-se na bibliografia, em trabalhos acadêmicos e científicos, autores que elaborassem e/ou aplicassem indicadores de eficiência e sustentabilidade de programas municipais de coleta seletiva, bem como organizações de catadores, atuando ou não na coleta seletiva. Os indicadores escolhidos e adotados são os mais conhecidos, aceitos e utilizados nos últimos anos, sendo os mesmos criados pelos autores:

- Gina Rizpah Besen – Doutora em Saúde Pública;
- Roberta Fachine – Mestre em Meio Ambiente, Águas e Saneamento & Luiz Roberto Santos Moraes – Doutor em Saúde Ambiental;
- Darci Barnech Campani – Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

A partir da análise dos indicadores propostos pelos autores, determinou-se quais seriam utilizados e quais seriam dispensados.

3.1 OS INDICADORES DE BESEN

Os indicadores propostos por Gina Rizpah Besen foram criados durante sua tese de doutorado em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo em 2011, com a ajuda de mais de 87 especialistas e profissionais responsáveis pela coleta seletiva em 32 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, bem como através de oficinas regionais realizadas em quatro grandes cidades do país e oficinas específicas com organizações de catadores, técnicos municipais e de organização não governamental. Os indicadores da autora totalizam 14 indicadores para Programas de Coleta Seletiva e 21 indicadores para Organizações de Catadores e foram validados, juntos aos especialistas, através do método *Delfhi*.

Os 14 primeiros indicadores avaliam a sustentabilidade financeira da Coleta Seletiva, a universalização de acesso ao serviço e a adesão da população a ele, bem como a eficiência do processo quanto às quantidades de resíduos sólidos gerados, coletados, triados e desviados, sendo recicláveis ou não. Os indicadores ainda avaliam a situação das parcerias que o Programa de Coleta Seletiva possui.

Os 21 últimos indicadores servem para avaliar a saúde financeira e operacional da organização de catadores, a situação de segurança e higiene no trabalho dos catadores, a melhora na vida dos catadores após sua inserção na coleta seletiva e triagem dos materiais coletados e as parcerias que possuem, além de avaliar a situação dos direitos a eles garantidos pela PNRS.

O resultado parcial – tendência à sustentabilidade de cada indicador – deverá ser utilizado para planejamento das melhorias e atividades futuras, já o resultado final que é expresso em um índice de sustentabilidade, deverá ser utilizado para fins de comparação entre os Programas de Coleta Seletiva de várias cidades, bem como entre as Organizações de Catadores de um mesmo PCS, ou ainda entre organizações de diferentes municípios.

3.1.1 Método de avaliação

A metodologia se baseia em analisar os indicadores, classificando-os em três níveis de tendência à sustentabilidade, sendo “Muito Favorável”, “Favorável” e “Desfavorável”, cada um com um método específico de classificação, que pode levar em conta um percentual, uma taxa ou outras unidades. A valoração para cada indicador foi decodificada nas seguintes pontuações:

- Muito Favorável ou alta – símbolo + (mais) e valor de 1 ponto;
- Favorável ou média – símbolo de +/- (mais ou menos) e valor de 0,5 ponto;
- Desfavorável ou baixa – símbolo - (menos) e 0 ponto.

Cada indicador possui um peso atribuído pelos próprios especialistas, conforme os Quadros 02 e 03, levando em consideração a sua importância em relação aos demais. Por fim para se chegar ao índice de sustentabilidade desta metodologia, é necessário realizar o somatório da multiplicação da valoração de cada indicador com seu respectivo peso, dividindo o resultado pelo somatório dos pesos atribuídos, que equivale a 11,33 e 17,25 para a Coleta Seletiva e a Organização de Catadores, respectivamente, conforme a equação a seguir:

Equação 01: Índice de Sustentabilidade conforme Besen.

$$IS = \frac{\sum v_i \times p_i}{\sum p_i}$$

Onde:

li = Índice de Sustentabilidade;

Vi = Valor da tendência à sustentabilidade de cada indicador, dado pelo avaliador;

pi = peso atribuído ao indicador i pelos especialistas.

Como descreve a própria autora, o valor final do índice obtido pode variar entre 0 e 1 ponto, o valor máximo o mais próximo da sustentabilidade e o mínimo o mais distante.

A autora ainda agrupa os valores dos índices à sustentabilidade em quatro situações:

- Índice de 0 a 0,25 – muito desfavorável. O município não está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva ou organização de catadores;
- Índice de 0,26 a 0,5 – desfavorável. O município está fazendo baixo investimento na sustentabilidade da coleta seletiva ou organização de catadores;
- Índice de 0,51 a 0,75 – favorável. O município está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva ou organização de catadores;
- Índice de 0,76 a 1,00 – muito favorável. A coleta seletiva do município está próxima da sustentabilidade ou já é sustentabilidade ou organização de catadores.

Quadro 02: Matriz de avaliação do Índice de Sustentabilidade para Coleta Seletiva da metodologia proposta por Besen.

INDICADORES DE COLETA SELETIVA – BESEN (2011)						
Nº	INDICADOR	MODO DE MEDIÇÃO	TENDENCIA À SUSTENTABILIDADE			PESO
			Muito Favorável – 1	Favorável – 0,5	Desfavorável – 0	
1	Adesão da população	$\frac{\text{N. de residências que aderem à coleta seletiva}}{\text{N. Total de residência atendida pela coleta seletiva}} \times 100$	$\geq 80\%$	40,1% - 79,9%	$\leq 40\%$	0,91
2	Atendimento da população	$\frac{\text{N. de habitantes atendidos pela coleta seletiva}}{\text{N. total de habitantes do município}} \times 100$	$\geq 80\%$	40,1% - 79,9%	$\leq 40\%$	0,90
3	Taxa de recuperação de recicláveis – TRMR	$\frac{\text{Q. triada} - \text{Q. de rejeitos}}{\text{Q. triada} + \text{Q. coleta regular}} \times 100$	$\geq 20\%$	10,1% - 19,9%	$\leq 10\%$	0,89
4	Taxa de rejeito	$\frac{\text{Q. triada} - \text{Q. desviada}}{\text{Q. triada}} \times 100$	$\leq 10\%$	10,1% - 29,9%	$> 30\%$	0,87
5	Condições de Trabalho (Requisitos do Ministério do Trabalho)	$\frac{\text{N. de requisitos atendidos}}{\text{N. de requisitos desejáveis}} \times 100$	$\geq 80\%$	50,1% - 79,9%	$\leq 50\%$	0,84
6	Instrumentos legais na relação com as org. de catadores	Existência ou não	Contrato ou Convênio com remuneração	Convênio sem remuneração	Não há contrato ou convênio	0,83
7	Custo do serviço/quantidade seletiva	$\frac{\text{Custa total da coleta seletiva (R\$)}}{\text{Quantidade da coleta seletiva (t)}} \times 100$	$\leq \text{R\$ } 175,00/\text{t}$	R\$ 174,99 a R\$ 349,99	$\geq \text{R\$ } 350/\text{t}$	0,82
8	Custa da Coleta Seletiva/ coleta regular e destinação final	$\frac{\text{Custo da coleta seletiva (R\$/t)}}{\text{Custa da coleta regular + e destinação final (R\$/t)}} \times 100$	$\leq 50\%$	50,1% - 199,9%	$\geq 200\%$	0,81
9	Autofinanciamento	$\frac{\text{Recursos do IPTU e/ou taxa de lixo (R\$/\$)}}{\text{Custa da coleta seletiva}} \times 100$	$\geq 80\%$	50,1% - 79,9%	$\leq 50\%$	0,80
10	Educação/divulgação	Frequência anual de atividades desenvolvidas	Permanente, Quinzenal ou Mensal	Bimestral e Trimestral	Anual/pontual	0,79
11	Custa da coleta seletiva/ custo manejo de RS	$\frac{\text{Custo da coleta seletiva (R\$)}}{\text{Custo total com manejo de resíduos sólidos (R\$)}} \times 100$	$\leq 50\%$	50,1% - 74,9%	$\geq 75\%$	0,78
12	Inclusão de catadores avulsos	$\frac{\text{N. de catadores avulsos incluídos}}{\text{N. de catadores avulsos existentes}} \times 100$	$\geq 80\%$	50,1% - 79,9%	$\leq 50\%$	0,74
13	Gestão compartilhada	Existência ou não de canais efetivos de participação da sociedade civil e de organizações de catadores	Existe e funciona	Existe, mas não funciona corretamente	Não existe	0,73
14	Percentual de Parcerias	$\frac{\text{N. de parceria efetivadas}}{\text{N. parcerias desejáveis}} \times 100$	$\geq 80\%$	50,1% - 79,9%	$\leq 50\%$	0,62

Fonte: Adaptado de BESEN, 2011.

Quadro 03: Matriz de avaliação do Índice de Sustentabilidade para Organizações de Catadores da metodologia proposta por Besen.

INDICADORES DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES – BESEN (2011)						
Nº	INDICADOR	MODO DE MEDIÇÃO	TENDENCIA À SUSTENTABILIDADE			PESO
			Muito Favorável – 1	Favorável – 0,5	Desfavorável – 0	
1	Renda média mensal por membro	Renda média mensal por membro, últimos 6 meses em relação ao valor do salário mínimo	≥ 2 salários mínimos	1 a 2 salários mínimos	≥ 1 salário mínimo	0,95
2	Adesão da população	$\frac{N. \text{ de residências que aderem à coleta seletiva}}{N. \text{ Total de residência atendida pela coleta seletiva}} \times 100$	≥ 80%	40,1% - 79,9%	≤ 40%	0,91
3	Atendimentos aos requisitos de segurança e salubridade	$\frac{N. \text{ de requisitos atendidos}}{N. \text{ de requisitos desejáveis}} \times 100$	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,89
4	Taxa de recuperação de recicláveis – TRMR	$\frac{Q. \text{ triada} - Q. \text{ de rejeitos}}{Q. \text{ triada} + Q. \text{ coleta regular}} \times 100$	≥ 20%	10,1% - 19,9%	≤ 10%	0,89
5	Uso de equipamentos de proteção individual	$\frac{N. \text{ membros que usam EPIs}}{N. \text{ total de membros}} \times 100$	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,87
6	Participação dos membros em reuniões	$\frac{N. \text{ membros que participam das reuniões}}{N. \text{ total de membros} \times N. \text{ de reuniões}} \times 100$	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,87
7	Taxa de rejeito	$\frac{Q. \text{ triada} - Q. \text{ desviada}}{Q. \text{ triada}} \times 100$	≤ 10%	10,1% - 29,9%	>30%	0,87
8	Capacitação dos membros	$\frac{N. \text{ atual de membros capacitados}}{N. \text{ total atual de membros}} \times 100$	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,84
9	Produtividade mensal por membro	$\frac{Q. \text{ mensal média de toneladas triadas (t/mês)}}{N. \text{ de membros}}$	≥ 2 t/mês	1,1 – 1,9 t/mês	≤ 1 t/mês	0,84
10	Regularização da Organização	$\frac{N. \text{ de requisitos obrigatórios atendidos}}{N. \text{ total de requisitos obrigatórios}} \times 100$	1	50,1% - 99,9%	≤ 50%	0,84
11	Instrumentos legais na relação com a prefeitura	Atendimento aos requisitos legais de Contratação	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,84
12	Atendimento aos requisitos de autogestão	$\frac{N. \text{ de requisitos atendidos}}{N. \text{ de requisitos desejáveis}} \times 100$	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,82
13	Rotatividade dos membros	$\frac{N. \text{ atual de membros}}{N. \text{ total de membros}} \times 100$	≤ 25%	24,9% - 49,9%	≥ 50%	0,80
14	Benefícios	$\frac{N. \text{ de benefícios efetivados}}{N. \text{ de benefícios desejáveis}} \times 100$	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,79
15	Horas trabalhadas membro/total da organização	$\frac{N. \text{ de horas trabalhadas pelos membros}}{N. \text{ de horas de trabalho da organização} \times N. \text{ de membros}} \times 100$	80% - 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50% ≥ 100%	0,77
16	Relação de ganhos entre gêneros por atividade	$\frac{\text{Ganho do gênero feminino por hora (R\$)}}{\text{Ganho do gênero masculino por hora (R\$)}} \times 100$	1	70,1% - 99,9%	≤ 70%	0,74
17	Equipamentos e veículos próprios/cedidos	$\frac{N. \text{ de veículos e equipamentos próprios}}{N. \text{ total de veículos e equipamentos}} \times 100$	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,74
18	Diversificação das atividades e serviços	$\frac{N. \text{ de atividades e serviços}}{N. \text{ total de atividades desejáveis}} \times 100$	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,74
19	Percentual de qualidade das parcerias	$\frac{N. \text{ parcerias efetivadas}}{N. \text{ parcerias desejáveis}} \times 100$	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,71
20	Percentual de diversificação das parcerias	$\frac{N. \text{ parcerias efetivadas}}{N. \text{ parcerias desejáveis}} \times 100$	≥ 80%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,66

Fonte: Adaptado de BESEN, 2011.

3.2 OS INDICADORES DE FECHINE E MORAES

Os indicadores proposto pelos, já então mestre e doutor, respectivamente, Roberta Fechine e Luiz Roberto Santos Moraes foram criados em 2014 e totalizam 22 indicadores para Programas de Coleta Seletiva que também possuem integração de Organizações de Catadores.

Os indicadores propostos por eles foram elaborados com base em pesquisa e revisão bibliográfica a artigos científicos, periódicos, dissertações, teses, legislações e livros. Como a quantidade de indicadores encontrados foi, segundo eles, significativa, optaram por considerar indicadores semelhantes como apenas um indicador, trabalhando com os mais utilizados e aplicados nas pesquisas.

Na metodologia elaborada por Fechine; Moraes (2014), os indicadores foram agrupados em dimensões de sustentabilidade:

- Institucional/operacional;
- Econômica;
- Ambiental; e
- Sociocultural.

Assim como na metodologia de Besen (2011), os autores validaram os indicadores elaborados através do método *Delphi*. Os indicadores se igualam em 17 casos aos indicadores propostos por Besen, avaliando os mesmos quesitos e situações, possuindo, entretanto, valores diferentes para a avaliação da tendência a sustentabilidade de cada indicador. Neste sentido apenas 5 indicadores, dos 21 elaborados, não são contemplados pela metodologia de Besen (2011), os demais indicadores possuem as mesmas considerações e explicações.

3.2.1 Método de avaliação

A forma de avaliação para cada indicador segue o mesmo padrão que a metodologia proposta por Besen, porém com a modificação do valor de referência para cada tendência - Desfavorável, Favorável e Muito Favorável, de 0, 0,5 e 1, para 1, 3 e 5, respectivamente, podendo aparecer quatro classificações com acréscimo de pontuação com valor 2 ou 4, conforme Quadro 05.

Cada dimensão de sustentabilidade possui uma pontuação máxima a ser alcançada – o que traduziria uma sustentabilidade da Coleta Seletiva. Após a avaliação de cada indicador através da aplicação da matriz elaborada pelo autor, utiliza-se uma equação para relacionar o somatório das notas dadas para cada

indicador no momento da avaliação e o somatório da máxima pontuação que poderia ser obtida, conforme equação abaixo.

Equação 02: Grau de Sustentabilidade conforme Fechine e Moraes.

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

Onde:

- GS = Grau de Sustentabilidade da Coleta Seletiva;
- Notas da avaliação de campo = notas dada para os indicadores conforme situação atual da coleta seletiva;
- Máxima pontuação da matriz final = máxima pontuação que o somatório dos indicadores podem ter.

O resultado gera o Grau de Sustentabilidade (GS) que pode variar de 0 a 10,0 conforme quadro abaixo:

Quadro 04: Grau de Sustentabilidade da coleta seletiva na metodologia de Fechine e Moraes.

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 a 10,0	Alta sustentabilidade

Fonte: FECHINE E MORAES, 2014.

Quadro 05: Matriz de avaliação do Índice de Sustentabilidade para Coleta Seletiva da metodologia proposta por Fachine e Moraes.

Nº	INDICADOR	MODO DE MEDIÇÃO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA			
1	Gestão compartilhada	Existência ou não de canais efetivos de participação da sociedade civil e de organizações de catadores	Existe e funciona	5			
			Existe, mas não funciona corretamente	2			
			Não existe	1			
			2	Marco legal no município	Possui PGRI que contemple a coleta seletiva?	Sim e implantado	5
						Em elaboração/ implantação	2
			3	Instrumentos legais na relação com as org. de catadores	Existência ou não	Não existe	1
						Contrato ou Convênio com remuneração	5
						Convênio sem remuneração	3
			4	Atendimento da população	$\frac{N. \text{ de habitantes atendidos pela coleta seletiva}}{N. \text{ total de habitantes do município}} \times 100$	Não há contrato ou convênio	1
						$\geq 80\%$	5
						40,1% - 79,9%	3
			5	Área de abrangência do serviço de coleta seletiva	Qual a abrangência/coertura da coleta seletiva no município	$\leq 40\%$	1
Todo o município	5						
Em toda a área urbana	4						
6	Parceria entre as organizações	Tipo de parceria entre as organizações	Em parte da área urbana	1			
			Apoio Continuado	5			
			orientador com prazo determinado	3			
7	Custo do serviço/quantidade seletiva	$\frac{\text{Custa total da coleta seletiva (R\$)}}{\text{Quantidade da coleta seletiva (t)}}$	assistencialista	1			
			$\leq R\$ 249,99/t$	5			
			R\$ 250 a R\$ 499,99	3			
			$\geq R\$ 500/t$	1			
			8	Autofinanciamento	$\frac{\text{Recursos do IPTU e/ou taxa de lixo (R\$)}}{\text{Custa da coleta seletiva}} \times 100$	$\geq 75\%$	5
						50,1% - 74,9%	4
						25 a 50 %	3
			9	Custa da Coleta Seletiva/ coleta regular e destinação final	$\frac{\text{Custo da coleta seletiva (R\$/t)}}{\text{Custa da coleta regular + e destinação final (R\$/t)}} \times 100$	$\leq 24,99\%$	1
						$\leq 50\%$	5
						50,1% - 199,9%	3
			10	Custa da coleta seletiva/ custo manejo de RS	$\frac{\text{Custo da coleta seletiva (R\$)}}{\text{Custo total com manejo de resíduos sólidos (R\$)}} \times 100$	$\geq 200\%$	1
						$< 25\%$	5
25,1 a 50%	4						
11	Aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva	Forma de aplicação dos recursos	50,1% - 74,9%	2			
			$\geq 75\%$	1			
			Na própria manutenção da coleta seletiva	5			
Atividades socioculturais e assistenciais	4						
outra destinação (saúde, educação, prevenção de acidentes)	1						

CONTINUAÇÃO						
Nº	INDICADOR	MODO DE MEDIÇÃO	TENDENCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA		
12	DIMENSÃO AMBIENTAL	Massa per capita anual recuperada (kg/hab.ano)	$\frac{Q. \text{ anual de materiais recicláveis desviados}}{\text{População urbana (hab)}} \text{ (Kg/ano)}$	> 15 kg/hab.ano	5	
			7 a 15 kg/hab.ano	3		
			< 7 kg/hab.ano	1		
		13	Massa per capita anual coletada seletivamente (kg/hab.ano)	$\frac{Q. \text{ anual recolhida pela coleta seletiva}}{\text{População urbana (hab)}} \text{ (Kg/ano)}$	> 21 kg/hab.ano	5
					10 a 21 kg/hab.ano	3
					< 10 kg/hab.ano	1
		14	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade total de RSU	$\frac{Q. \text{ coletada seletivamente} - Q. \text{ de rejeitos}}{Q. \text{ coletada seletivamente} + Q. \text{ coleta regular}} \times 100$	> 11%	5
					5,1 a 10%	3
					Até 5 %	1
		15	Taxa de rejeito	$\frac{Q. \text{ triada} - Q. \text{ desviada}}{Q. \text{ triada}} \times 100$	≤ 10%	5
					10,1% - 19,9%	3
					>20%	1
16	DIMENSÃO SOCIOCULTURAL	Adesão da população	$\frac{N. \text{ de residências que aderem à coleta seletiva}}{N. \text{ Total de residência atendida pela coleta seletiva}} \times 100$	≥ 80%	5	
			40,1% - 79,9%	4		
			≤ 40%	1		
		17	Educação/divulgação	Frequência anual de atividades desenvolvidas	Permanente, Quinzenal ou Mensal	5
					Bimestral e Trimestral	3
					Anual/pontual	1
		18	Inclusão de catadores avulsos	$\frac{N. \text{ de catadores avulsos incluídos}}{N. \text{ de catadores avulsos existentes}} \times 100$	≥ 80%	5
					50,1% - 79,9%	4
					≤ 50%	2
		19	Renda média mensal por membro	Renda média mensal por membro, últimos 6 meses em relação ao valor do salário mínimo	≥ 1 salário mínimo	5
					0,5 a 1 salário mínimo	3
					≥ 0,5 salário mínimo	1
20	Participação dos catadores	Forma de participação dos catadores na coleta seletiva	organizados em cooperativas ou associações	5		
			isolada (individual)	3		
			outra (grupos de tamanhos diversos, mas sem associação)	1		
21	Existência de cooperativa ou associações de catadores em relação ao número de habitantes	$\frac{N. \text{ de Cooperativas ou associações}}{N. \text{ de Habitantes}} \times 10^5$	> 35	5		
			15 a 35	3		
			<15	1		

Fonte: Adaptado de FECHINE e MORAES (2014).

3.3 CONSIDERAÇÕES E EXPLICAÇÕES – INDICADORES BESEN E FECHINE & MORAES

Considera-se Residências Atendidas pela Coleta Seletiva aquelas em que o Caminhão da Coleta Seletiva passa em frente à casa ou prédio, independentemente do dia de coleta. Das residências atendidas pela Coleta Seletiva, aquelas que separam seu material reciclável e disponibilizam regularmente para o serviço em questão são consideradas Residências que aderem à Coleta Seletiva.

De mesmo modo, consideram-se Habitantes Atendidos pela Coleta Seletiva, aqueles habitantes em que o Caminhão da Coleta Seletiva passa em frente à sua casa ou ao seu prédio.

No que se refere à coleta de resíduos, considera-se Quantidade da Coleta Regular (expressa em toneladas) a quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados, não segregados, que são coletados pelo sistema de coleta convencional de lixo da Prefeitura Municipal de Urussanga. A quantidade de resíduos recicláveis, segregados na fonte e coletados separadamente da coleta regular, ou seja, pela coleta seletiva, considera-se Quantidade da Coleta Seletiva (também expressa em toneladas).

A quantidade que entra no galpão da Cooperativa é considerada como Quantidade Triada (expressa em toneladas), podendo ser da Coleta Seletiva ou da Coleta Convencional. No caso da Coleta Seletiva, chama-se Quantidade Triada Proveniente da Coleta Seletiva e no caso da Coleta Convencional, chama-se Quantidade Triada Proveniente da Coleta Convencional. Essa distinção é importante devido ao fato de que depois de separados no processo de triagem, não é possível identificar os resíduos recicláveis provenientes da Coleta Seletiva ou da Coleta Convencional, o que prejudica o processo de avaliação.

Do montante que entra na cooperativa para ser triado, o que passa pelo sistema de triagem e não é aproveitado, considera-se como Quantidade de Rejeitos (também expressa em toneladas). Do mesmo montante – Quantidade Triada, a quantidade que passa pelo sistema de triagem e é separada e vendida pela cooperativa, considera-se Quantidade Desviada (no caso, desviada do aterro).

Considera-se Requisitos Desejáveis para Condições de Trabalho os requisitos recomendados pelo Ministério do Trabalho, sendo: Princípios de Higiene e

Limpeza; Controle de Vetores de doenças; Ausência de Ratos, Moscas e Baratas; Cobertura Adequada; Ventilação Adequada; Ausência de Odores Incômodos; Sistemas de Prevenção de Riscos, Acidentes e Incêndios; Plano de Emergência; Uso de EPI's e Identificação de Materiais Perigosos. Dos Requisitos Desejáveis, os requisitos que são atendidos pela cooperativa, considera-se Requisitos Atendidos.

No que se refere aos custos do gerenciamento de resíduos sólidos, as despesas com os processos que envolvem a coleta seletiva, como custos com lixeiras para material reciclável, material de expediente para a Coleta Seletiva, aquisição, combustível e manutenção do caminhão da Coleta Seletiva, materiais e outras despesas para educação ambiental da população, etc., considera-se Custo da Coleta Seletiva.

As despesas com a coleta convencional de resíduos sólidos urbanos, realizada pela Prefeitura Municipal de Urussanga, como os custos com lixeiras para RSU, material de expediente para a coleta convencional, aquisição, combustível e manutenção dos caminhões compactadores utilizados na coleta convencional, salário dos garis e motoristas, considera-se Custo com Coleta Convencional.

As despesas com a disposição em aterro sanitário, como os custos com aquisição, combustível e manutenção de maquinário de terraplanagem, implantação e controle de drenagens, implantação e controle da impermeabilização, implantação, manutenção e controle de sistemas de tratamento de chorume, salários de empregados, etc., considera-se como Custos da Destinação Final (expressa em R\$/tonelada).

Entende-se por Canais efetivos de participação da sociedade civil a existência e plena atividade de Comitês Gestores, Fórum Lixo e Cidadania, Câmara Técnicas ou GT's de Resíduos em Conselhos de Meio Ambiente, Fóruns da Agenda 21, sendo a efetividade destes canais entendido como a influência na formulação de políticas públicas, monitoramento da implementação, articulação de apoios e parcerias.

Marco Legal no município deve ser entendido com a existência de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS que contemple a Coleta Seletiva e a própria coleta com integração de Organizações de Catadores, possuindo objetivos e metas bem definidos.

Instrumentos legais na relação com as organizações considera-se os contratos e convênios instituídos de forma legal, com aval da prefeitura e sob as obrigações legais da PNRS e Lei de Convênios.

Abrangência/cobertura de atendimento refere-se as zonas – Rural e Urbana – atendidas pela Coleta Seletiva, podendo ser enquadrada nas duas (em todo o município), em toda a zona urbana ou ainda apenas em alguns bairros da zona urbana.

Recursos do IPTU e/ou taxa de lixo são as formas de arrecadação tributária para a realização dos serviços de manejo de resíduos sólidos. Visto que nem sempre todos os domicílios pagam o IPTU, esses recursos devem ainda ser classificados como os recursos calculados e expedidos pela prefeitura, que se refere ao montante que deveria ser tributado, os recursos pagos que se refere ao montante ou porcentagem paga do total calculado e o tributo em débito que se refere ao montante ou porcentagem que ainda não foi quitado.

Forma de aplicação dos recursos provenientes da Coleta Seletiva, neste caso, deve ser entendido como a forma de aplicação dos recursos provenientes da comercialização dos materiais desviados do aterro e a forma de aplicação dos recursos que deixaram de serem gastos com a existência do serviço.

Atividades de Educação e Divulgação, caracterizadas como apenas um indicador, devem ser separadas. As Atividades de Educação referem-se às atividades voltadas à população para ensinar formas de redução no consumo, reaproveitamento dos resíduos gerados, posteriormente segregação dos resíduos, formas de acondicionamento. Já as Atividades de Divulgação devem ser entendidas como aquelas atividades realizadas com o propósito de informar que há Coleta Seletiva, quem realiza tal serviço, para onde vão os materiais coletados, quem se beneficia dos serviços realizados e quem paga pelos mesmos.

Os requisitos obrigatórios para cooperativas são a existência de Estatuto Social, Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica, registro na Organização Estadual de Cooperativas, Atas de Assembleias Gerais, Diretoria em Pleno Funcionamento, recolhimento de Impostos, recolhimento de Fundo de Amparo ao Trabalhador, recolhimento de Fundo de Reserva, existência de Livros em Dia, emissão das Notas Fiscais e elaboração de Balanço Anual.

Instrumentos legais na relação com a prefeitura dizem respeito a existência de convênio ou contrato com o poder público na prestação de serviços de

coleta e triagem por organizações de catadores, sem avaliar, contudo, o atendimento aos requisitos contratuais.

3.4 OS INDICADORES DE CAMPANI

Os indicadores propostos por Darci Barnech Campani foram criados durante sua dissertação de mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS em 2012. Os indicadores do autor totalizam 6 indicadores socioambientais para Programas de Coleta Seletiva que possuem integração de Organizações de Catadores, porém não contemplam a avaliação da própria organização.

Os seis indicadores são: Indicador Econômico; Indicador Social; Indicador Gerencial; Indicador de Saúde; Indicador Ambiental; e Indicador de Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço.

Segundo o autor, os indicadores foram desenvolvidos visando a utilização como ferramentas de apoio à tomada de decisões no gerenciamento de um Programa de Coleta Seletiva.

3.4.1 Método de avaliação

3.4.1.1 Indicador Econômico

O Indicador Econômico é calculado através da seguinte equação:

Equação 03: Método de cálculo do Indicador Econômico – IE.

$$IE = [CMCS + CMRUT] - [(EM \times VP) + RMUT]$$

Onde:

- CMCS = Custo Mensal da Coleta Seletiva;
- CMRUT = Custo Mensal para a destinação do rejeito das Unidades de Triagem;
- EM = Economia mensal gerada pelo não envio ao aterro (Material Desviado);
- VP = Valor pago para a coleta, transporte e destinação final;
- RMUT = Receita mensal das Unidades de Triagem.

O Indicador Econômico – IE é expresso em um valor monetário (em R\$). Quando o valor é positivo significa ganho financeiro com a Coleta Seletiva, quando negativa, significa déficit financeiro com a Coleta Seletiva e quando zerado, significa

que os custos da Coleta Seletiva são os mesmos que os ganhos financeiros oriundos da própria coleta.

3.4.1.2 Indicador Social

O Indicador Social se baseia da análise da escolaridade dos catadores e de seus dependentes, atribuindo valores diferentes para cada situação escolar. Para este indicador, o autor elaborou dois quadros, um para a obtenção de valores relativos ao nível de ensino dos próprios catadores (e dependentes com 19 anos ou mais) e outro quadro para a obtenção de valores relativos ao nível de ensino dos seus dependentes:

Quadro 06: Valor atribuído pelo nível de escolaridade do trabalhador ou dependente com 19 anos ou mais (obs.: Se o trabalhador estiver estudando, o valor recebe +1.).

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

Fonte: CAMPANI, 2012.

Quadro 07: Valor atribuído aos dependentes dos trabalhadores.

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

Fonte: CAMPANI, 2012.

A padronização da seriação ideal em que cada dependente, de acordo com sua idade, deveria estar é obtida através do quadro abaixo, elaborado pelo próprio autor:

Quadro 08: Seriação indicada como a ideal por idade.

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

Fonte: CAMPANI, 2012.

No final da análise da situação da escolaridade dos trabalhadores e dos seus dependentes, é realizado um cálculo matemático que pode resultar em um valor máximo de 36, que segundo o autor, expressa a situação ótima.

O Indicador Social é calculado através da seguinte equação:

Equação 04: Método de cálculo do Indicador Social – IS.

$$IS = \left(\frac{\text{Soma dos Trabalhadores} \times \text{Respectivos Valores}}{\text{Total de Trabalhadores}} \right) \times \left(\frac{\text{Soma dos dependentes} \times \text{Respectivos Valores}}{\text{Total de Dependentes}} \right)$$

Onde:

- Trabalhadores = Número de Catadores e Dependentes com 19 anos ou mais;
- Dependentes = Número dos Dependentes que não possuem 19 anos;
- Valores = Valor atribuído a cada Catador ou Dependente conforme escolaridade.

3.4.1.3 Indicador Gerencial

O Indicador Gerencial é calculado através da seguinte equação:

Equação 05: Método de cálculo do Indicador Gerencial – IG.

$$IG = \frac{\text{Quantidade pesada por coleta} \times \text{Número de coletas semanais no setor} \times 4,35}{\text{Número de habitantes do setor avaliado}}$$

Onde:

- Quantidade pesada por coleta = a massa em quilogramas – Kg coletados em cada viagem daquele setor;
- Número de coletas semanais no setor = o número de viagens realizadas no setor em cada semana (em viagens/semana);
- Valor de 4,35 = a quantidade média de semanas em um mês durante o período de um ano;
- O Número de Habitantes do Setor Avaliado = o número total de habitantes do setor em que passa a viagem de coleta, neste caso, o setor deve ser entendido como a rota de coleta, o bairro ou mesmo a cidade, desde que haja possibilidade de mensuração dos dados anteriores.

O resultado deste indicador é expresso em Kg/hab. mês e nas outras metodologias – Besen, Fachine e Moraes – significam a massa per capita coletada seletivamente.

3.4.1.4 Indicador de Saúde

O indicador de Saúde baseia-se em analisar as faltas ou afastamentos dos catadores provocadas por acidentes de trabalho, dependências químicas ou outras doenças. É calculado através da seguinte equação:

Equação 06: Método de cálculo do Indicador Econômico – IE.

$$IS = \frac{(3 \times \text{faltas doenças profissionais}) + (2 \times \text{faltas drogadição}) + (1 \times \text{demais faltas por doença})}{\text{Número total de catadores}}$$

Onde:

- Faltas Doenças Profissionais = faltas típicas da atividade, como acidentes de trabalho por corte e lesões;

- Faltas Drogadição = faltas relativas ao alcoolismo e demais dependências químicas;
- Demais Faltas por Doença = faltas relativas à quaisquer doenças que não foram ocasionadas pela atividade realizada.

3.4.1.5 Indicador Ambiental

O Indicador Ambiental estima a economia de energia resultante do processo de reciclagem do material coletado. Segundo o autor, leva-se em conta, neste indicador, a diferença de energia consumida na produção utilizando matéria-prima bruta e utilizando material reciclado, conforme tabela abaixo:

Tabela 02: Recuperação específica da fonte primária de energia associada a reciclagem de diversos produtos.

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

Fonte: MINISTERO DELL' INDUSTRIA, COMERCÍO ED ARTIGIANATO (1974) apud MAGAGNI (1982), apud MANDELI, LIMA e OJIMA (1991), apud CAMPANI (2012).

O Indicador Ambiental é calculado pela equação abaixo:

Equação 07: Método de cálculo do Indicador Ambiental.

$$\begin{aligned}
 IA = & (Q. \text{ de metais ferrosos } \times 5200) \\
 & + \\
 & (Q. \text{ de cobre } \times 5500) \\
 & + \\
 & (Q. \text{ de alumínio } \times 45600) \\
 & + \\
 & (Q. \text{ de vidro } \times 1700) \\
 & + \\
 & (Q. \text{ de papel } \times 2600) \\
 & + \\
 & (Q. \text{ de Polimeros } \times 4000)
 \end{aligned}$$

Neste indicador, as quantidades (em Quilogramas) de papel e polímeros referem-se, respectivamente, a quantidade de papel e papelão comercializado e a

quantidade de materiais plásticos (PET, PEAD, PVC, PEBD/PELBD, PP, PS, Outros – EPS/ABS/EVA/PA/PC).

3.4.1.6 Indicador de Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço

O Indicador de Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço – IQ proposto por CAMPANI, baseia-se em analisar 6 questões feitas a população, resultando em um valor máximo de 56 pontos. Neste caso, as questões foram modificadas, assim como novas questões foram elaboradas e adaptadas conforme abaixo:

- Questão 03: Você acha que o lixo pode ser aproveitado? Se sim, como?
- Questão 04: Você sabe o que é Coleta Seletiva? Se sim, o que é?
- Questão 05: Na sua comunidade ou bairro tem coleta seletiva? Se sim, qual o dia e turno/horário?
- Questão 06: Você sabe como fazer a separação do seu lixo? Se sim, como faz?
- Questão 11: Você sabe quem coleta os materiais recicláveis que você separa? Se sim, para onde vão os materiais?
- Questão 12: Você encontra dificuldades na separação de materiais recicláveis? Se sim, quais?

O Indicador de Qualidade de Informações Prestadas – IQ é calculado através da seguinte equação:

Equação 08: Método de cálculo do Índice de Qualidade de Informações Prestadas.

$$IQ = \frac{\sum \text{Pontuação alcançada em cada questão}}{5}$$

A pontuação alcançada em cada questão é obtida através da análise da resposta da questão e subquestão e da análise de concordância entre elas, conforme quadro abaixo:

Quadro 09: Pontuação das questões para cada questionário, conforme respostas possíveis.

Questão	Situação Favorável 10 Pontos	Situação Regular 7 Pontos	Situação Ruim 3 Pontos	Situação Péssima 0 Pontos
03	Sim e correto	Sim, sem resposta	Sim, porém incorreto	Não
04	Sim e correto	Sim, sem resposta	Sim, porém incorreto	Não
05	Sim/Não e correto *	Sim/Não, correto e sem resposta	Sim/Não, porém incorreto	Não, porém têm CS
06	Sim e correto	Sim, sem resposta	Sei, porém incorreto	Não
11	Sim e correto	Sim, sem resposta	Sim, porém incorreto	Não
12	Não (Favorável - 10 pontos)		Sim (Péssima - 0 pontos)	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a análise das cinco questões em cada questionário, deverá se chegar a pontuação alcançada em cada questão através da equação abaixo:

Equação 09: Método de cálculo da Pontuação Alcançada em cada questão.

$$P.A.Q_i = (\%RSF \times 10) + (\%RSRe \times 7) + (\%RSRu \times 3) + (\%RSP \times 0)$$

Onde:

- P.A.Qi = Pontuação Alcançada Cada Questão;
- %RSF = Percentual de respostas encontradas como Situação Favorável;
- %RSRe = Percentual de respostas encontradas como Situação Regular;
- %RSRu = Percentual de respostas encontradas como Situação Ruim;
- %RSP = Percentual de respostas encontradas como Situação Péssima;

Pela classificação elaborada, pode-se dizer que se alcançado de 7 a 10 pontos no resultado final, o Indicador da Qualidade sobre a Informação Prestada deve ser entendido como excelente, de 3 a 7 pontos como situação regular e de 0 a 3 pontos como situação ruim.

3.5 QUESTIONÁRIOS E MATRIZES

Para avaliação de alguns dados necessários para os indicadores propostos por Besen (2011), Fachine & Moraes (2014) e Campani (2012), bem como

para a análise da situação em que se encontra o Programa de Coleta Seletiva de Urussanga e a Cooperativa de Catadores do Rio América, foram elaborados três questionários:

- Para a avaliação do conhecimento da população sobre a Coleta Seletiva e outros.
- Para a avaliação do conhecimento dos lojistas e comerciantes sobre a Coleta Seletiva e outros.
- Para a avaliação da Situação Social, Econômica e Educacional dos Cooperados;

O primeiro questionário (apêndice A) foi aplicado à população em parceria com a Secretaria de Saúde, através das Agentes Comunitárias de Saúde Familiar do Programa de Saúde Familiar – PSF. Este questionário terá o objetivo de avaliar quesitos referentes à população, como a adesão da população, o conhecimento do PCS e da maneira de segregação, percentual da população que fazem ou tem iniciativas de compostagem, bem como críticas e indicações de melhorias, entre outros. Foram entregues 2900 questionários.

O segundo questionário (Apêndice B), foi elaborado e aplicado através de uma plataforma online e gratuita de questionários – Survio – e em parceria com a Câmara de Dirigentes Lojistas – CDL de Urussanga e Associação Empresarial de Urussanga – ACIUR. O questionário será aplicado aos lojistas e comerciantes associados com o intuito de avaliar o conhecimento dos mesmos sobre a Coleta Seletiva realizada em Urussanga. Esta etapa mostra-se importante devido ao fato de serem os comerciantes e lojistas, em especial aos situados no centro da cidade, os maiores geradores de materiais recicláveis.

O terceiro questionário (apêndice C), busca, mais do que apenas obter os dados necessários para aplicação dos indicadores no que se refere a situação social, econômica e educacional dos cooperados, servir para realizar um cadastro dos catadores cooperados, com informações que deverão ser utilizadas para subsidiar as ações e atividades da prefeitura, suas secretárias e do CIRSURES, junto a cooperativa, no que concerne aos apoios Técnicos, Jurídicos e Financeiros que estes órgãos devem prestar para manter a cooperativa, assim como descreve a PNRS.

Ainda foram elaboradas duas matrizes de preenchimento de avaliação com o intuito de obter dados necessários à aplicação dos indicadores:

- Para a avaliação de Saúde, Segurança e Higiene na Cooperativa;
- Para a avaliação Institucional da Cooperativa;

A primeira matriz (apêndice D) foi idealizada para facilitar a forma de obtenção dos dados necessários para aplicação dos indicadores, no que se referem à saúde e segurança no trabalho nas dependências da cooperativa, sobretudo as informações a respeito dos requisitos dos Ministérios da Saúde e Emprego exigidos pela metodologia proposta por Besen. Ainda foi deixado espaço para identificação básica de Riscos Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonômicos e Mecânicos nas atividades desenvolvidas na cooperativa.

A segunda matriz (apêndice E) também foi idealizada com o propósito de facilitar a obtenção de dados necessários para aplicação dos indicadores. Neste caso, informações a respeito dos requisitos institucionais obrigatórios para cooperativas (independentemente do tipo de atividade), das reuniões e capacitações realizadas para os cooperados, dos instrumentos legais na relação entre a cooperativa e o CIRSURES, dos requisitos de autogestão necessários para cooperativas bem-sucedidas, da rotatividade dos membros e das atividades e parcerias da cooperativa.

3.6 LEVANTAMENTO DE DADOS

3.6.1 Levantamento de dados In loco

Foi realizado o acompanhamento da rota junto ao caminhão da Coleta Seletiva para identificação dos dados relativos à quilometragem percorrida e tempo gasto, bem como cobertura de atendimento às residências em cada bairro. Durante o acompanhamento da rota ainda será observada a participação da população e a qualidade do material coletado, assim como identificação de situações favoráveis e desfavoráveis para propostas de melhorias.

Nos dias anteriores e posteriores aos dias de coleta e também durante o período de final de semana, será observada a situação dos Coletores Coletivos e pontos de acúmulo de material reciclável para avaliar o real conhecimento e aceitação da população aos dias e horários de coleta.

As composições gravimétricas do material coletado seletivamente nas duas rotas de Urussanga serão analisadas pelo método do quarteamento. Conforme Fuzaro e Ribeiro (2005), a amostragem será feita através dos seguintes passos:

- Descarregar os resíduos em um único monte sobre a área pavimentada ou lona plástica resistente, romper todas as embalagens e homogeneizar os resíduos com o auxílio de garfos e gadanhos;
- Dividir o monte de resíduos em 4 montes menores, de igual volume, ou seja, quartear o monte;
- Descartar 2 dos 4 montes, escolhendo aqueles separados em pontos extremos;
- Juntar os 2 montes restantes, homogeneizar os resíduos e realizar novo quarteamento, até obter um volume final de aproximadamente 400 litros;
- Separar a amostra final em montes menores por tipo de material (papéis, papelões, latas, vidros etc.);
- Pesar separadamente os materiais triados;
- Anotar criteriosamente todos os dados obtidos em uma planilha (será utilizado os tipos de materiais triados pela cooperativa);
- Calcular os percentuais de cada material presente nos resíduos, em relação ao total da amostra.

3.6.2 Levantamento de Dados com as Instituições

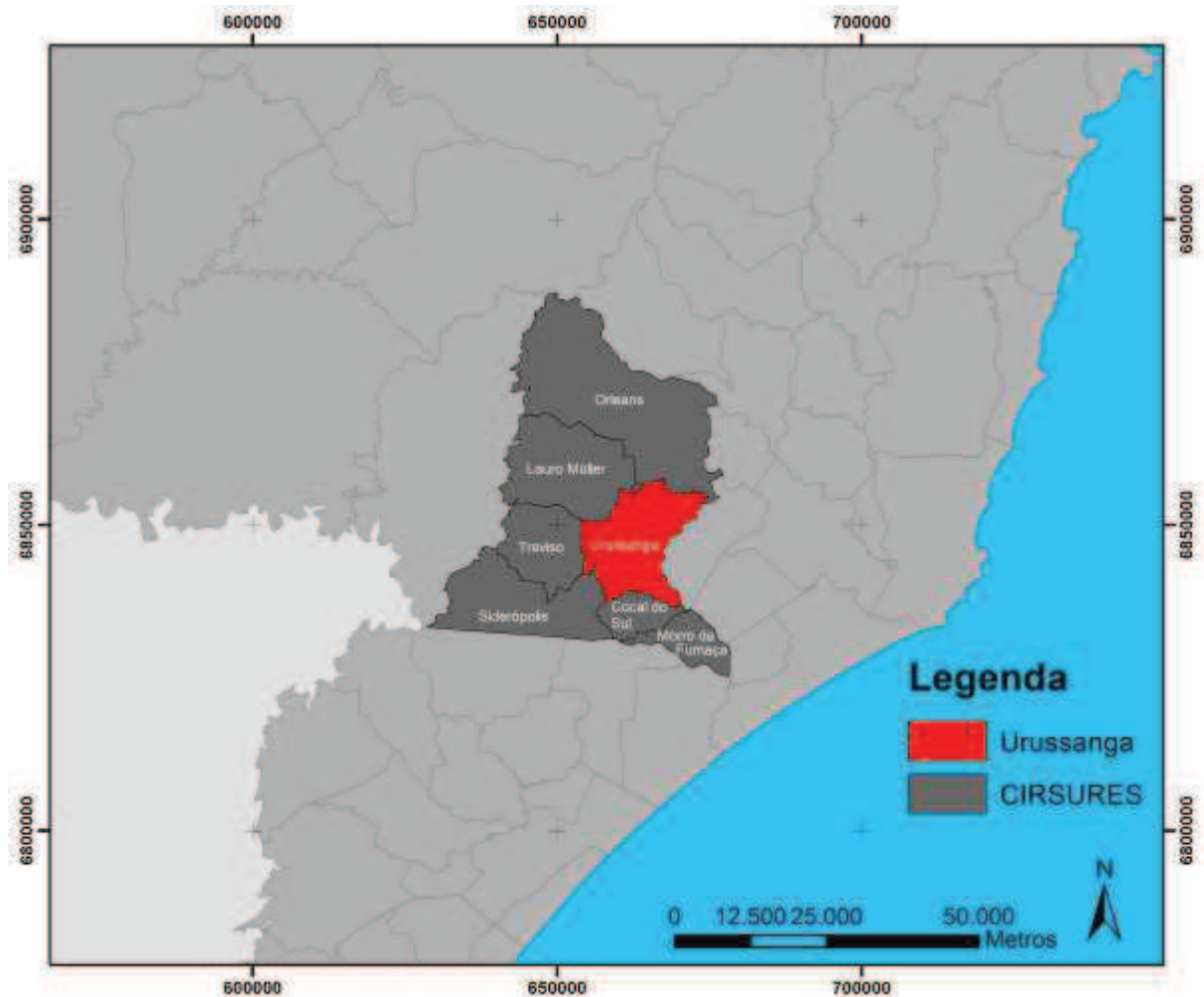
Os dados como custos da Coleta Convencional e Varrição de Ruas foram obtidos junto às Secretárias Municipais de Obras, Finanças. As receitas calculadas e realmente arrecadadas sobre a Taxa de Lixo vinculada ao IPTU serão obtidas junto ao setor de Tributos da Prefeitura.

Os custos com a Coleta Seletiva foram obtidos junto ao CIRSURES e a Cooperativa de Catadores, assim como as quantidades de massas de materiais triados e vendidos. As quantidades de massas de RSU foram obtidas apenas com o CIRSURES.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O município de Urussanga, localizado no sul do estado de Santa Catarina, pertence ao CIRSURES – Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul, responsável pela parte gerencial de disposição adequada em aterro sanitário dos RSU coletados nos municípios consorciados. Em Urussanga o consórcio também é responsável pela execução da Coleta Seletiva. Ainda pertencem ao consórcio os municípios de Cocal do Sul, Lauro Müller, Morro da Fumaça, Orleans, Siderópolis e Treviso, conforme figura abaixo:

Figura 03: Localização de Urussanga e demais municípios consorciados ao CIRSURES.



Fonte: GONÇALVES, 2014.

4.1 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO OPERACIONAL DA COLETA SELETIVA

Em Urussanga a coleta é realizada todas as Segundas e Quintas-Feiras através de parceria entre o CIRSURES e a Cooperativa de Catadores. Um caminhão do tipo granel (Figura 04) é utilizado para a coleta, sendo o motorista pago pelo CIRSURES e dois membros da cooperativa trabalhando no processo de coleta.

Figura 04: Caminhão com carroceria tipo Boiadeiro disponibilizado pelo CIRSURES para a Coleta Seletiva Intermunicipal.



Fonte: CIRSURES, 2014.

De acordo com o CIRSURES, a coleta seletiva abrangeria nove bairros da zona urbana – Baixada Fluminense, Carol, Centro, Das Damas, Estação, Figueira, Morro da Glória, Nova Itália e Rio América. Entretanto, através do acompanhamento do caminhão de coleta foi possível observar e identificar que o bairro Bela Vista também é abrangido pela coleta. Na divulgação dos dias e horários de coleta por parte do CIRSURES há confusão com os bairros Estação e Bela Vista, considerando-os como um único bairro, pois a coleta no bairro identificado ocorre durante a rota do bairro Estação. Conforme o quadro abaixo, em Urussanga existem dez bairros atendidos pela rota da Coleta Seletiva:

Quadro 10 - Cronograma da Coleta Seletiva em Urussanga.

Segunda-Feira		Quinta-Feira	
Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Figueira Carol Morro da Glória Centro	B. Fluminense Centro	Das Damas Nova Itália Rio América	Estação Bela Vista Centro

Fonte: CIRSURES, 2014, adaptado pelo autor.

O método de coleta utilizado em Urussanga é misto, o que se pode observar durante o acompanhamento do caminhão é que, geralmente, a população acondiciona os materiais recicláveis e os disponibiliza para a Coleta Seletiva somente antes de o caminhão passar nas residências, o que se considera como método porta-a-porta. Além do método mencionado, foi disponibilizado pela Prefeitura de Urussanga e pelo CIRSURES, vários Coletores Coletivos (Figura 05), do qual a população utiliza para dispor o material.

Entretanto, foi observado que somente no bairro Centro os Coletores Coletivos eram realmente utilizados para materiais recicláveis, pois nos demais bairros, mesmo possuindo identificação para material reciclável, os coletores estão sendo utilizados para o lixo convencional, tanto por parte da população, quanto por parte dos motoristas e funcionários, não havendo nenhuma utilidade para a Coleta Seletiva.

Figura 05: Coletores Coletivos disponibilizados pela Prefeitura.



Fonte: GONÇALVES, 2014.

Nas duas rotas, o principal material reciclável coletado é o Papel/Papelão. Cada uma das duas rotas abrange parte do Bairro Centro, na qual a maior parte do comércio está localizada, podendo-se caracterizá-lo como o maior gerador de materiais recicláveis, principalmente papelão. Em análise de campo, observou-se que os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos nestes estabelecimentos comerciais desconhecem os dias e horários da Coleta Seletiva, ou então não o respeitam. Como pode ser observado na Figura 7, nos dias posteriores à coleta no Centro – Terça-Feira e Sexta-Feira – os coletores coletivos estavam sempre cheios, comprovação de que os comerciantes não estão depositando o material reciclável antes do caminhão passar, o que deveria ocorrer.

Os resultados do questionário online demonstraram que 35 representantes do comércio de Urussanga visitaram o link do questionário, porém apenas 11 responderam-no, resultando em 62,86% de pessoas que não se importaram com o mesmo, conforme figura abaixo:

Figura 06: Gráficos de visitas, respostas e tempo médio de realização do questionário online.



Fonte: SURVIO, Relatório de Pesquisa, 2014.

Dos apenas 11 que responderam, todos eles afirmaram ter conhecimento do que é material reciclável. Nas respostas discursivas esse conhecimento foi confirmado.

O material reciclável definido como o mais gerado pelos comércios foi o Papelão, seguido do Plástico e EPS (Isopor), sendo que essa situação foi possível de ser verificada em avaliação aos coletores coletivos do centro, conforme Figura 07.

72,70% responderam que doam seus materiais recicláveis para a Coleta Seletiva, contudo apenas 45,45% conhecem corretamente o dia e horário da coleta seletiva, o que também pode ser confirmado pela situação dos coletores coletivos conforme Figura 07.

O que foi comentado no questionário é que faltam lixeiras apropriadas próximo aos estabelecimentos comerciais.

Figura 07: Coletores Coletivos na região central, completamente cheios de materiais recicláveis nos dias seguintes aos da Coleta Seletiva.



Fonte: GONÇALVES, 2014.

Com base na análise de campo, no ilustrado na Figura 4 e nos comentários obtidos no questionário online, é possível observar que os coletores coletivos não estão corretamente dimensionados para a quantidade de material reciclável que está sendo disposto, principalmente no bairro Centro. Além do mau dimensionamento, a quantidade de exemplares é insuficiente.

4.1.1 Descrição da situação operacional da Cooperativa de Catadores

A cooperativa de catadores em Urussanga atua desde 2004 na triagem do material da Coleta Convencional. Desde quando foi implantada a Coleta Seletiva em Urussanga, a cooperativa utilizava caminhão próprio para fazer a coleta e posterior triagem do material coletado. Posteriormente, desde a promulgação da Lei

12305/2010, o CIRSURES, a PMU e a FAMU vem atuando na melhoria desse sistema. Hoje a cooperativa já conta com Galpão de Triagem, Maquinário de triagem e prensagem próprios e ainda conta com a cessão de um caminhão novo para a coleta de material reciclável.

O material que chega ao galpão da cooperativa é depositado perto da esteira, e puxado, de forma rudimentar, para cima dela. Não há um tipo de material específico para cada membro, pois na esteira, qualquer material reciclável observado é separado pelos membros, o que dificulta o processo de triagem que seria facilitado caso cada membro se responsabilizasse e adotasse a incumbência de separar os diferentes tipos de materiais recicláveis, enquanto um separa vidro, outro separa papelão, outro metais ferrosos, e assim por diante. Esse material é acondicionado em bags até o enfardamento, realizado sempre por dois dos homens do grupo. O mesmo método era realizado nos anos de 1890 em Nova York.

Figura 08: Comparação entre a Triagem em Urussanga (2014) com a Triagem de Nova York (1897)



Fonte: ENGENHER, (s/d) e GONÇALVES, 2014.

Levando em consideração não só o município em análise, mas todos os consorciados, quase a totalidade do material triado pela cooperativa provem da Coleta Convencional, conforme tabela abaixo:

Tabela 03: Origem do material triado pela cooperativa de Janeiro a Julho de 2014.

Origem	Triado da Coleta	Triado da Coleta	Total Triado
	Seletiva	Convencional	
Massa (ton.)	112,18	2472,79	2584,97
Percentual	4,34%	95,66%	100,00%

Fonte: CIRSURES, 2014, criado pelo autor.

Essa situação demonstra que muito há de se fazer para alcançar os objetivos propostos na PNRS, visto que o simples fato de o resíduo passar por uma esteira não modifica o que acontecia antes: catação sobre o lixão.

Se analisado apenas o município de Urussanga, o resultado tem uma considerável melhora, conforme tabela abaixo:

Tabela 04: Origem do material triado pela cooperativa somente para Urussanga.

Origem	Triado da Coleta	Triado da Coleta	Total Triado
	Seletiva	Convencional	
Massa (ton.)	82,61	144,32	226,93
Percentual	36,40%	63,60%	100,00%

Fonte: CIRSURES, 2014, criado pelo autor.

Soma-se ao fato de quase a totalidade do material triado ser proveniente da Coleta Convencional o fato de que, dos materiais recicláveis que chegam à cooperativa, o vidro e o multicamadas (caixas de leite e sucos em geral), não são aproveitados e passam pelo sistema de triagem, seguindo para aterramento. Quando proveniente da Coleta Seletiva, esses materiais são bem segregados e limpos, mesmo assim não são aproveitados. Os cooperados, que em si carecem de apoio jurídico, institucional, assim como alfabetização e capacitação, não demonstram interesse em separar todo o material que passa pela esteira, fazendo jus apenas a quantidade necessária para retirada do salário, que varia entre R\$1000,00 e R\$ 1100,00. Os mesmos não fazem projeções de aumento de produtividade e/ou ganhos salariais. Esta visão, que está ligada somente ao viés econômico, preocupa e enfraquece os aspectos técnicos e ambientais da atividade.

No que diz respeito às condições de trabalho na cooperativa, o contato contínuo e intenso com o lixo doméstico causa cortes e perfurações regulares, principalmente com cacos de vidro e anzóis, assim como já houve casos de perfurações por seringa. De acordo com os próprios catadores, os casos de acidente não foram tratados e registrados. No que se refere aos vetores, como moscas, mosquitos, baratas, ratos e inclusive urubus, estes se encontram em grande número, sempre em contato direto com os cooperados.

4.1.2 Estimativas de Geração e Triagem

O CIRSURES em parceria com a Cooperativa de Catadores, também realiza a Coleta Seletiva em outros dois municípios consorciados – Cocal do Sul e Treviso, bem como, associado a isso, tem-se que o Galpão da Cooperativa recebe para triagem, parte do material da Coleta Convencional de todos os municípios consorciados. Neste caso, encontrou-se dificuldade para analisar os indicadores que utilizavam as massas médias de material triado proveniente da coleta seletiva e convencional e as massas médias de material comercializado, ou seja, desviado do aterro, bem como do rejeito que passa pelo sistema de triagem. Como não há informações a respeito das quantidades de material comercializado e rejeito que cada município gera, para se chegar aos dados necessários, fora realizado uma estimativa como base nas quantidades de cada material com origem em cada município, que foi disposto diretamente no aterro e que foi destinado ao galpão para triagem.

Tabela 05: Material Comercializado e Rejeito Gerado pela Cooperativa em 2014.

Mês	Material Comercializado (ton.)	Rejeito do Processo de Triagem (ton.)
Janeiro	30,00	4,40
Fevereiro	17,87	3,17
Março	35,06	24,75
Abril	40,36	17,58
Maio	29,83	21,68
Junho	38,06	50,48
Julho	37,48	28,78
Média	32,67	21,55
Total	228,66	150,83

Fonte: CIRSURES, 2014, criado pelo autor.

A partir da massa total de material comercializado e de rejeito gerado no processo de triagem e utilizando-se a porcentagem de material convencional (Tabela 07) e seletivo (Tabela 08) triado pela cooperativa e que tem origem somente em Urussanga, estimou-se a massa de rejeito e de material comercializado que possui origem em Urussanga. Esta estimativa faz a consideração que a qualidade do material que chega à cooperativa é igual para todos os municípios, tanto o da Coleta Convencional, quando o da Coleta Seletiva, sendo assim, as taxas de rejeito para cada município são consideradas iguais.

Tabela 06: Massa de Material da Coleta Convencional por Município e por Destino em toneladas de Janeiro a Julho de 2014.

Município	Galpão	Aterro	Total
Cocal do Sul	608,82	1888,42	2497,24
Lauro Müller	69,88	1965,93	2035,81
Morro da Fumaça	1848,61	797,99	2646,60
Orleans	103,25	2939,46	3042,71
Siderópolis	310,56	1698,12	2008,68
Treviso	105,96	404,21	510,17
Urussanga	188,37	2744,28	2932,65
Total	3235,45	12438,40	15673,85
Percentual de Destino	20,64	79,36	100,00

Fonte: CIRSURES, 2014, criado pelo autor.

Tabela 07: Porcentagem de Material por Município e por Destino.

Município	Galpão	Aterro	Total
Cocal do Sul	18,82	15,18	15,93
Lauro Müller	2,16	15,81	12,99
Morro da Fumaça	57,14	6,42	16,89
Orleans	3,19	23,63	19,41
Siderópolis	9,60	13,65	12,82
Treviso	3,27	3,25	3,25
Urussanga	5,82	22,06	18,71
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: CIRSURES, 2014, criado pelo autor.

Tabela 08: Material coletado seletivamente em 2014 por município.

Mês	Urussanga (ton.)	Cocal do Sul (ton.)	Treviso (ton.)	Total (ton.)
Jan/2014	11,32	2,15		13,47
Fev/2014	9,94	2,60		12,54
Mar/2014	11,44	3,37		14,81
Abr/2014	12,21	3,51		15,72
Mai/2014	11,91	3,57	0,37	15,85
Jun/2014	10,73	3,46	1,88	16,07
Jul/2014	15,06	5,72	2,94	23,72
Média	11,80	3,48	1,73	16,03
Total	82,61	24,38	5,19	112,18
Percentual	73,64%	21,73%	4,63%	100,00%

Fonte: CIRSURES, 2014, criado pelo autor.

Como resultado da estimativa, encontrou-se que 5,82% do rejeito do processo de triagem proveniente do material coletado convencionalmente tem origem em Urussanga, o que corresponde a 18,71 toneladas

Para estimar a quantidade de rejeito do processo de triagem do material proveniente da Coleta Seletiva em Urussanga, utilizou-se o somatório das porcentagens de matéria orgânica, rejeito, multicamadas e vidro encontradas na análise da composição gravimétrica das duas rotas. Esses são os materiais que a Cooperativa não aproveita e levando em consideração a alta qualidade do material coletado seletivamente, estima-se que o resto é aproveitado. Os resultados encontrados sugerem que, mensalmente, cerca de 2,83 toneladas correspondem ao rejeito do processo de triagem do material coletado seletivamente em Urussanga.

Tabela 09: Estimativas do Rejeito do processo de triagem proveniente da Coleta Seletiva em Urussanga com base na composição gravimétrica para 2014

Mês	Material Triado Coleta Seletiva (ton.)	Material Desviado da Coleta Seletiva (ton.)	Rejeito da Coleta Seletiva (ton.)
Janeiro	11,32	8,60	2,72
Fevereiro	9,94	7,55	2,39
Março	11,44	8,69	2,75
Abril	12,21	9,28	2,93
Mai	11,91	9,05	2,86
Junho	10,73	8,15	2,58
Julho	15,06	11,45	3,61
Média	11,80	8,97	2,83

Fonte: Criado pelo autor.

4.2 ANÁLISE DOS INDICADORES DE COLETA SELETIVA PROPOSTOS POR BESEN

Atendimento da População

O atendimento da população foi analisado através da verificação das Imagens de Satélite do Google Earth datadas de Abril de 2014 e da verificação em campo, após ter conhecimento da rota de coleta realizada pelo caminhão. As ruas

atendidas e não atendidas pela atual rota de coleta estão nos mapas dos Apêndices F a O.

As estimativas para atendimento às residências e a população, encontraram os valores de 43,26% e 41,40%, respectivamente. Esses valores são considerados regulares, porém levam em consideração a variação entre residências e população nas zonas urbana e rural. No que diz respeito somente a área urbana, a coleta seletiva em Urussanga possui valores altos para atendimento de residências e população – 74,43% e 73,42% respectivamente, conforme tabelas abaixo:

Tabela 10: Estimativa de atendimento do serviço de Coleta Seletiva às Residências em Urussanga.

	Residências Zona Urbana	Residências Zona Rural	Residências Totais
Existente	3750	2701	6451
Atendido	2791	0	2791
Percentual	74,43	0	43,26

Fonte: IBGE, 2010, criado pelo autor.

Tabela 11: Estimativa de atendimento do serviço de Coleta Seletiva à População em Urussanga.

	População Zona Urbana	População Zona Rural	População Total
Existente	11405	8818	20223
Atendido	8373	0	8373
Percentual	73,42	0	41,40

Fonte: IBGE, 2010, criado pelo autor.

Conforme o que pode ser observado durante o acompanhamento da rota e nas demais avaliações em campo, bem como através das imagens de satélite, nos bairros contemplados pela Coleta Seletiva o atendimento às residências alcançou um percentual final de 91,42%, conforme tabela a seguir:

Tabela 12: Atendimento às Residências nos bairros contemplados pela Coleta Seletiva em Urussanga.

Bairro	Residências			Percentual de Atendimento (%)
	Atendidas	Não Atendidas	Total	
Morro da Glória	112	29	141	79,43
Figueira	154	6	160	96,25
Carol	148	2	150	98,67
Baixada Fluminense	164	32	196	83,67
Das Damas	273	27	300	91,00
Bela Vista	232	48	280	82,86
Centro	581	19	600	96,83
Nova Itália	388	18	406	95,57
Estação	426	49	475	89,68
Rio América	313	32	345	90,72
Total	2791	262	3053	91,42

Fonte: Criado pelo autor.

Adesão da População

A adesão da população é de difícil mensuração. Para se estimar a porcentagem das residências atendidas pela coleta e que aderem disponibilizando seus materiais recicláveis foram analisadas as questões 04, 05 e 06 do Questionário aplicado às residências. Com base nas questões e sub questões é possível identificar que apenas 37% das residências sabem corretamente o que é a Coleta Seletiva e 40% sabe corretamente o dia e o turno em que o caminhão de coleta passa pelo seu bairro. Metade da amostra respondeu de forma correta quanto à forma de segregar os materiais em casa. Considerando que a amostra atingiu 9% da quantidade total de residências dos bairros abrangidos pela coleta, para um intervalo de confiança de 95%, encontramos uma margem de erro máxima de 5,85% para os resultados calculados.

O dado preocupante diz respeito à porcentagem de residências que responderam o dia e o turno, porém de forma incorreta, confundindo tanto um quanto outro, correspondente a 16%. Outros 9% da amostra confundiram o dia ou o turno da Coleta Seletiva em seu bairro.

Considerando que o resultado demonstre a melhor situação possível, ou seja, que a margem de erro aponte para 5,85% a mais do que os resultados encontrados, chega-se a uma porcentagem máxima de adesão de 45,85% das

residências e como pior situação uma porcentagem mínima de 34,15%. Levando em conta que a metodologia considera como Favorável e Desfavorável valores entre 40,1 e 79,9% e 0 e 40%, respectivamente, optou-se por considerar o resultado para este indicador como Desfavorável para a tendência à sustentabilidade.

Fora parte a classificação quanto a tendência, o resultado encontrado demonstra uma situação ruim, levando em consideração que apenas 74,43% das residências da zona urbana são atendidas pela rota da Coleta Seletiva e que destes 74,43% apenas 40% aderem efetivamente a coleta, resulta que apenas 1116 residências participariam da Coleta Seletiva em Urussanga.

Taxa de Recuperação de Recicláveis

Conforme os dados disponibilizados pelo CIRSURES da Tabela 13, o Taxa de Recuperação de Recicláveis em Urussanga, para o período de Janeiro a Julho de 2014, teve média de 3,89%.

Tabela 13: Taxas mensais para a Recuperação de Materiais Recicláveis em Urussanga para 2014.

Mês	Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis (%)
Janeiro	3,87
Fevereiro	3,60
Março	3,80
Abril	3,95
Maio	3,80
Junho	3,54
Julho	4,66
Média	3,89

Fonte: CIRSURES, 2014.

Esse valor encontra-se muito abaixo do mínimo considerado como Favorável por Besen (2011), sendo que taxas acima de 10% são consideradas sustentáveis. Neste caso, com um resultado de apenas 3,89%, o indicador é considerado Desfavorável para a tendência à sustentabilidade.

Taxa de Rejeito

A taxa de rejeito, unicamente para o material coletado seletivamente em Urussanga, não foi possível de ser realizada, visto que, conforme mencionado anteriormente, a triagem no Galpão da Cooperativa abrange tanto o material coletado pela Coleta Seletiva, assim como parte do material coletado pela Coleta Convencional. Ademais, o objetivo da avaliação do Indicador Taxa de Rejeito está

muito mais voltado para a avaliação do processo de triagem do que para a caracterização qualitativa do material coletado pela Coleta Seletiva, visto que a taxa de rejeito para esse material foi obtida pela análise da Composição Gravimétrica.

Utilizando-se como dados as médias das massas dos últimos seis meses do material triado pela cooperativa e do material comercializado por ela, no que diz respeito somente ao município de Urussanga, temos que a Taxa de Rejeito média (Coleta Convencional e Coleta Seletiva) alcança um valor de 68,68%.

Condições de Trabalho

As condições de trabalho para a metodologia proposta por Besen caracterizam-se pelo atendimento a, no mínimo, 11 requisitos do Ministério da Saúde e do Trabalho:

- Princípios de higiene e limpeza;
- Controle de vetores de doenças;
- Ausência de ratos, moscas e baratas;
- Cobertura Adequada;
- Ventilação Adequada;
- Ausência de odores incômodos;
- Sistema de prevenção de riscos, acidentes e incêndios;
- Comunicação Visual de Emergência;
- Plano de Emergência;
- Uso de EPI's;
- Identificação de materiais perigosos.

A identificação do atendimento desses requisitos foi analisada em visita à cooperativa, sendo resumida no quadro abaixo:

Quadro 11: Atendimento aos Requisitos de condições de trabalho na Cooperativa

Requisito	Resultado
Princípios de higiene e limpeza	Não atendido
Controle de vetores de doenças	Não atendido
Ausência de ratos, moscas e baratas	Não atendido
Cobertura Adequada	Atendido
Ventilação Adequada	Atendido parcialmente
Ausência de odores incômodos	Não atendido
Sistemas de prevenção de riscos, acidentes e incêndios	Não atendido
Comunicação Visual de Emergência	Não atendido
Plano de Emergência	Atendido
Uso de EPI's	Atendido parcialmente
Identificação de materiais perigosos	Não atendido

Fonte: Criado pelo autor.

Para obter o percentual utilizado para identificar a tendência à sustentabilidade do indicador, foram considerados os atendimentos parciais dos requisitos *Ventilação Adequada* e *Uso de EPI's*, como sendo um requisito atendido, restando assim no atendimento de 3 requisitos, com um percentual de 27,27%, o que é classificado como Desfavorável para a tendência à sustentabilidade.

Instrumentos Legais na Relação com as Organizações de Catadores

O resultado para este indicador foi classificado para fins de identificação da tendência à sustentabilidade como Muito Favorável, pois na relação do CIRSURES com a Cooperativa, há um contrato firmado e legalizado, possuindo remuneração em troca dos serviços prestados de coleta do material junto ao caminhão e de triagem do material coletado. Todavia este indicador analisa apenas a existência de contrato ou convênio entre a organização de catadores e o ente público responsável, sendo necessário maior aprofundamento quanto ao atendimento dos requisitos contratuais por parte dos dois envolvidos.

Custo do Serviço/Quantidade Seletiva

Os dados necessários para analisar os custos do serviço de Coleta Seletiva foram obtidos com o CIRSURES e resumidos na tabela abaixo:

Tabela 14: Estimativa de custos do serviço de Coleta Seletiva em Urussanga.

Item	Custo (R\$)
Caminhão + carroceria (DEP)	1290,48
Seguro e emplacamento	134,81
Custo Km rodado	709,58
Rádio Marconi	285,71
Jornal Panorama	400,00
Jornal Vanguarda	300,00
Folders	90,48
Entregador	40,00
Salário/Encargos do Motorista	1121,67
Cooperativa	2857,14
Total	7229,87

Fonte: CIRSURES, 2014, adaptado pelo autor.

Levando em consideração a abrangência dos veículos de comunicação em massa, optou-se por dividir as despesas com a Rádio Marconi de Urussanga que atende também, aos municípios de Treviso e Cocal do Sul, cuja Coleta Seletiva também é realizada pelo CIRSURES. No entanto, os Jornais Panorama e Vanguarda possuem cobertura de atendimento quase que exclusiva do município em análise, sendo assim, optou-se por manter o valor integral disponibilizado pelo CIRSURES.

Os dados relativos às quantidades de material coletado pela Coleta Seletiva em Urussanga, também foram obtidos com o CIRSURES e resumidos na tabela abaixo:

Tabela 15: Material coletado seletivamente em Urussanga em 2014.

Mês	Urussanga (ton)
Janeiro	11,32
Fevereiro	9,94
Março	11,44
Abril	12,21
Mai	11,91
Junho	10,73
Julho	15,06
Média	11,80
Total	82,61

Fonte: CIRSURES, 2014.

Como resultado dos dados referentes aos custos da Coleta Seletiva e aqueles referentes às quantidades coletadas seletivamente, obtemos o valor de R\$ 612,70 para cada tonelada de material coletado seletivamente, o que é classificado como Desfavorável para a tendência à sustentabilidade da Coleta Seletiva.

Custo da Coleta Seletiva/Coleta Regular e Destinação Final

Os custos referentes à Coleta Convencional foram obtidos com as Secretarias de Finanças, Obras e Tributos e resumidos na tabela abaixo:

Tabela 16: Estimativa de custos para o serviço de Coleta Convencional no Município de Urussanga.

Item	Custo mensal
Aquisição de Caminhão	R\$ 6.195,00
Combustível	R\$ 8.000,00
Manutenção	R\$ 1.000,00
Funcionários	R\$ 16.893,58
EPI's	R\$ 7.596,45
Média Mensal	R\$ 39.685,03
Estimativa Anual	R\$ 476.220,36

Fonte: Prefeitura Municipal de Urussanga, 2014, criado pelo autor.

Os custos referentes à Disposição Final foram obtidos junto a Prefeitura e por não haver distinção do tipo de despesa no repasse ao CIRSURES, este foi estimado em um valor mensal de cerca de R\$ 12.264,36, o que corresponde a um valor médio por tonelada de R\$ 45,00.

Como resultado, o valor final para esse indicador é de 13,92%, considerado como Muito Favorável pela metodologia indicada. Todavia a análise deste indicador deve vir acompanhada da análise dos custos médio de municípios brasileiros parecidos com Urussanga, no que se refere aos custos com coleta convencional, já que o aumento dos custos com coleta convencional melhora o resultado final do indicador, porém este aumento não deve ser considerado como algo favorável.

Autofinanciamento

Em Urussanga, os recursos tributários utilizados para cobrir os gastos com manejo de resíduos sólidos, deveriam vir da chamada "Taxa de Lixo" incluída no pagamento do IPTU e regida pela Lei Nº 777 de 30 de Dezembro de 1980 que institui o Código Tributário do município. Os recursos provenientes de tal taxa para o

ano de 2014, de acordo com a Secretaria de Tributos somam R\$ 403.445,05, restando R\$ 33.620,42 por mês.

Levando em consideração o custo mensal da Coleta Seletiva de R\$ 7229,87, o indicador Autofinanciamento resulta num percentual de 465,02%, o que é classificado como Muito Favorável segundo a tendência à sustentabilidade. Todavia, novamente, a análise deste indicador deve vir acompanhada da análise dos demais custos que a “taxa de lixo” deve cobrir, sendo os custos com Coleta Convencional, Varrição de Ruas e Disposição Adequada em Aterro Sanitário.

Ademais, além de os recursos provenientes dessa taxa serem para várias despesas e não só para Coleta Seletiva, os recursos são calculados com base em legislação de 1980, o que atualmente não cobre todos os gastos. Soma-se a isso a consideração da inadimplência no pagamento do IPTU, visto que nem todos os carnês são pagos, o que gera ainda mais prejuízos para a administração pública, conforme quadro abaixo.

Quadro 12: Relação dos recursos calculados e reais da Taxa de Lixo do IPTU com os gastos com manejo de RSU em Urussanga em 2014.

Custo Anual	R\$ 936.339,48
Receita Calculada com Taxa de Lixo	R\$ 523.613,87
% da Receita Calculada sobre o Custo	55,92 %
Déficit Calculado	R\$ 412.725,61
Inadimplência	77,05%
Receita Real com Taxa de Lixo	R\$ 403.445,05
% da Receita Real sobre o Custo	43,09 %
Déficit Real	R\$ 532.884,43

Fonte: Criado pelo autor.

Educação/Divulgação

Para analisar este indicador, procurou-se distinguir os trabalhos realizados para Divulgação da Coleta Seletiva e para Educação da população atendida, considerando como Divulgação as informações repassadas através de veículos de comunicação – Rádio e Jornal – dos bairros abrangidos e dias e horários da coleta, e como Educação as informações repassadas aos munícipes para auxiliar e melhorar o processo geral da Coleta Seletiva, principalmente no que tange à correta destinação de resíduos e correta segregação na fonte dos materiais recicláveis.

A análise da situação atual da Coleta Seletiva possibilitou identificar que as ações de Divulgação estão ocorrendo permanentemente, já as ações de Educação pontualmente, o que deveria ser exatamente o contrário, ou então as duas de forma permanente.

Foram identificadas apenas duas ações de Educação, sendo uma atividade de Educação Ambiental voltada a alunos de ensino primário e fundamental na Escola Municipal Lydio de Brida e a distribuição de um Folder por parte do CIRSURES que contemplava tanto as ações de Divulgação, como as ações de Educação.

Com base nessa situação, optou-se por caracterizar o indicador Educação/Divulgação como Muito Favorável para as ações de Divulgação e desfavorável para as ações de Educação, resultando numa tendência à sustentabilidade para este indicador como Favorável.

Custo da Coleta Seletiva/Custo do Manejo De RSU

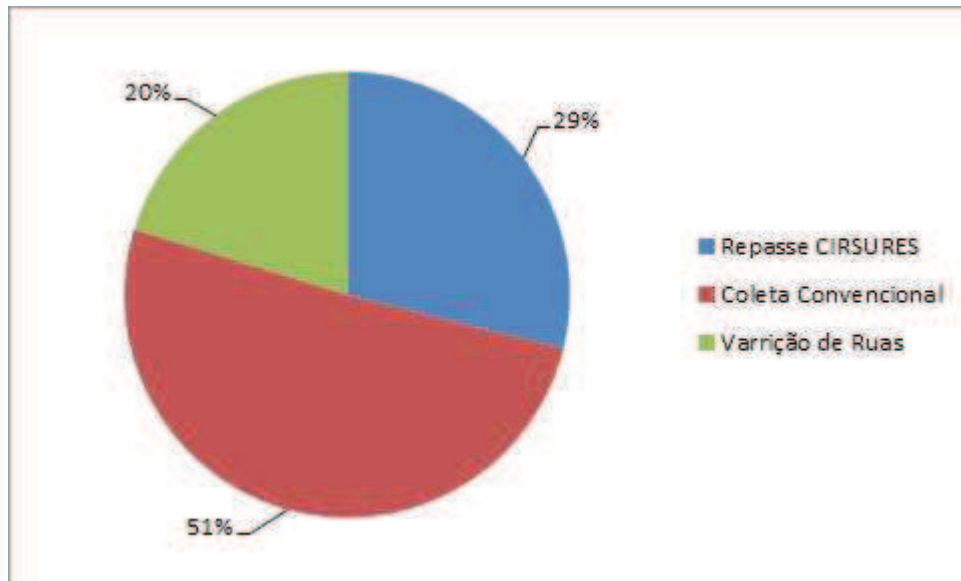
Os custos relativos ao manejo de RSU em Urussanga, foram divididos entre os custos com o repasse ao CIRSURES, custos com Coleta Convencional e custos com Varrição de Ruas, conforme tabela e gráfico abaixo:

Tabela 17: Custo médio mensal do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos em Urussanga.

Item	Custo Mensal
Repasse CIRSURES	R\$ 22.544,78
Coleta Convencional	R\$ 39.685,03
Varrição de Ruas	R\$ 15.798,48
Total	R\$ 78.028,29

Fonte: Prefeitura Municipal de Urussanga, 2014, criado pelo autor.

Figura 09: Percentual dos Gastos com Manejo de RSU em Urussanga.



Fonte: Criado pelo autor.

Dividindo o custo médio mensal da Coleta Seletiva pelo custo total médio mensal do Manejo de Resíduos Sólidos, obtemos um percentual de 9,27%, o que é classificado como Muito Favorável para a tendência à sustentabilidade deste indicador.

Inclusão de Catadores Avulsos

Em Urussanga, segundo informações gerais, e conforme pode ser observada nos momentos de análise em campo, existem apenas 3 catadores de materiais recicláveis atuando de forma autônoma. Nenhum deles foi incluído no processo de coleta seletiva realizado em Urussanga desde a criação da Cooperativa, o que resulta num percentual de 0% para esse indicador, considerando-o como Desfavorável para a tendência à sustentabilidade.

Gestão Compartilhada

Este indicador baseia-se na avaliação da existência ou não de canais efetivos de participação da sociedade civil e organizações de catadores, sendo tal eficiência avaliada pela influência na formulação de políticas públicas, monitoramento da implementação, articulação de apoios e parcerias. Os canais propostos pela autora são:

- Comitês Gestores;

- Fórum Lixo e Cidadania;
- Câmaras Técnicas ou GT's de Resíduos em Conselhos de Meio Ambiente e
- Fóruns da Agenda 21;

Em Urussanga, não existe nenhum deles que funcione de maneira efetiva na participação da sociedade civil e organizações de catadores, sendo este indicador classificado como Desfavorável na tendência à sustentabilidade.

Percentual de Parcerias

As parcerias, segundo a metodologia, para esse indicador são:

- Organizações de Catadores;
- Secretarias Municipais;
- Setor Público Estadual ou Federal;
- Setor Privado;
- Organizações Não Governamentais;
- Entidades Representativas dos Catadores;
- Escolas.

A Coleta Seletiva em Urussanga possui como parceiras Organizações de Catadores, sendo representada pela Cooperativa, Setor Público Federal, representado pela Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, e Escolas, representadas pelo E.E.F Lydio de Brida. Na análise do percentual de parcerias efetivadas obtemos um valor de apenas 42,86%, o que é classificado para efeito da tendência à sustentabilidade como um indicador Desfavorável.

4.2.1 Índice de Sustentabilidade da Coleta Seletiva Segundo Besen

O índice alcançado pela Coleta Seletiva, de acordo com a autora, exprime uma situação Desfavorável para a sustentabilidade do processo desenvolvido em Urussanga. Os indicadores mais importantes e que possuem valor mais elevado, não alcançaram tendência Favorável, resultando em um índice final de 0,359. Os indicadores que alcançaram tendência Muito Favorável, dizem respeito às exigências legais na realização do serviço e na comparação dos gastos com Coleta Seletiva e demais gastos com gestão de RSU, sendo que, conforme já dito

anteriormente, esses indicadores merecem melhor avaliação, pois podem estar mascarando a realidade – o aumento de gastos com os demais serviços de manejo de RSU, melhoram erroneamente os indicadores 8 e 11 e a consideração de que os recursos captados pela Taxa de Lixo são utilizados apenas para a Coleta Seletiva, melhora erroneamente o indicador 9 .

Essa análise pode ser observada no quadro abaixo:

Quadro 13: Matriz dos resultados de cada indicador e do Índice final de Sustentabilidade da Coleta Seletiva.

Nº	INDICADOR	RESULTADO	TENDENCIA ALCANÇADA	VALOR	PESO	VALOR FINAL
1	Adesão da população	40,00%	Desfavorável	0,00	0,91	0,000
2	Atendimento da população	41,40%	Favorável	0,50	0,90	0,450
3	Taxa de recuperação de recicláveis – TRMR	3,89%	Desfavorável	0,00	0,89	0,000
4	Taxa de rejeito	68,68%	Desfavorável	0	0,87	0,000
5	Condições de Trabalho (Requisitos do Ministério do Trabalho)	27,27%	Desfavorável	0	0,84	0,000
6	Instrumentos legais na relação com as org. de catadores	Contrato com Remuneração	Muito Favorável	1	0,83	0,830
7	Custo do serviço/quantidade seletiva	R\$ 612,7/Ton	Desfavorável	0	0,82	0,000
8	Custa da Coleta Seletiva/ coleta regular e destinação final	13,92%	Muito Favorável	1	0,81	0,810
9	Autofinanciamento	465,02%	Muito Favorável	1	0,80	0,800
10	Educação/divulgação	Bimestral e Trimestral	Favorável	0,5	0,79	0,395
11	Custa da coleta seletiva/ custo manejo de RS	9,27%	Muito Favorável	1	0,78	0,780
12	Inclusão de catadores avulsos	0,00%	Desfavorável	0	0,74	0,000
13	Gestão compartilhada	Não existe	Desfavorável	0	0,73	0,000
14	Percentual de Parcerias	42,86%	Desfavorável	0	0,62	0,000

Somatórios	11,33	4,065
-------------------	--------------	--------------

Índice de Sustentabilidade	0,359
-----------------------------------	--------------

Fonte: Criado pelo autor.

4.3 ANÁLISE DOS INDICADORES DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES PROPOSTOS POR BESEN

Renda Média Mensal por Membro

A renda total líquida para cada mês na cooperativa é dividida igualmente entre todos os cooperados, como exceção dos dois cooperados que trabalham na coleta junto ao caminhão, cujo salário aumenta em razão do aumento de horas trabalhadas em relação aos demais membros. No ano de 2014, segundo os próprios cooperados, a renda média mensal variou entre R\$ 1000,00 e R\$ 1100,00, o que corresponde a uma variação entre 1,31 e 1,44 vezes o valor do salário-mínimo. Esse valor é considerado Favorável no que diz respeito a tendência à sustentabilidade.

Adesão da População

A adesão da população como dito anteriormente, é de difícil mensuração. A estimativa de atendimento foi feita sobre as residências e alcança em percentual de 40% de adesão, para um intervalo de confiança de 95%, com margem de erro máxima de 5,85% para os resultados calculados, sendo considerado como Desfavorável para a tendência à sustentabilidade.

Atendimentos aos Requisitos de Segurança e Salubridade

Os requisitos de segurança e salubridade definidos pela autora são os mesmos avaliados no indicador Condições de Trabalho do Índice de Sustentabilidade da Coleta Seletiva. O resultado final é de 27,27%, sendo considerado Desfavorável para a tendência à sustentabilidade da Organização de Catadores.

Taxa de Recuperação de Recicláveis – TRMR

Como avaliado anteriormente, nos indicadores para a sustentabilidade da Coleta Seletiva, a Taxa Média de Recuperação de Materiais Recicláveis é de 3,89% para os meses de Janeiro a Julho de 2014, considerada Desfavorável para a tendência à sustentabilidade.

Uso de Equipamentos de Proteção Individual

O indicador Uso de EPIs traduz o percentual de membros que usam EPI em relação ao total. Dividiu-se os membros em dois grupos, os que trabalham na esteira de triagem e os que trabalham no caminhão de coleta e considerou-se

membros que usam EPI's aqueles que usam no mínimo luvas, botas e máscaras, para os que trabalham na esteira de triagem e luvas e botas para os que trabalham no caminhão. Durante as várias visitas à cooperativa, observou-se que apenas uma das mulheres cooperadas que trabalhavam na esteira de triagem usava máscara e que os dois homens cooperados que trabalhavam no caminhão de coleta usavam botas e luvas. Essa situação resultou em um percentual de apenas 14,87%, o que é classificado como Desfavorável para a tendência à sustentabilidade deste indicador.

Participação dos Membros em Reuniões

As reuniões na cooperativa acontecem mensalmente, com o objetivo central de repasse das informações de rateio dos lucros. As assembleias gerais de auto decisão deveriam ocorrer com mais frequência, pois apenas uma ocorreu na atual gestão. Mesmo que ocorra poucas reuniões, a participação dos membros nessas não pode ser aferida, visto que não há controle de participação, nem atas redigidas. Neste caso, considerou-se a porcentagem de membros que participam das reuniões como 0%. O resultado traduz desorganização na gestão e é considerado Desfavorável para a tendência à sustentabilidade.

Taxa de Rejeito

No cálculo da Taxa de Rejeito para a análise da cooperativa, foram utilizados os dados referentes às quantidades totais triadas (Coleta Seletiva e Convencional) para todos os municípios consorciados, conforme Tabelas 07 e 08. Quando considerado todos os municípios e o total triado pela cooperativa em relação ao total comercializado, encontra-se um Taxa de Rejeito de 91,15%, o que indica extrema ineficiência do processo de triagem, ocasionado por diversos fatores, entre outros os principais são a desmotivação por parte dos cooperados no não aproveitamento de todos os tipos de materiais possíveis e pelo motivo de quase a totalidade do material triado ser proveniente da Coleta Convencional.

Atendimento aos Requisitos de Saúde no Trabalho

Dos requisitos de saúde no trabalho – vacinação regular; prevenção de lesão por esforços repetitivos; descanso pelo peso das atividades; limpeza e higiene no local de trabalho; exames médicos periódicos; comunicação visual nos ambientes; recolhimento de INSS; prevenção, registro e atendimento aos acidentes de trabalho, apenas dois foram atendidos.

Os cooperados, que trabalham somente 5 horas cada, possuem acordo para descansar cerca de 15 minutos durante esse período em cada dia, todavia esse descanso ocorre com mais frequência quando há mútuo acordo.

O ponto positivo deste indicador é o recolhimento de INSS, realizado por todos e que varia entre R\$ 80,00 e R\$ 85,00 por mês. O ponto negativo fica com os acidentes de trabalho que nunca foram registrados ou mesmo atendidos. Segundo os próprios cooperados, comumente ocorrem cortes com vidro quebrado e anzóis.

O resultado do indicador ficou em 25% e é considerado Desfavorável para a tendência à sustentabilidade.

Capacitação dos Membros

No que diz respeito às capacitações dos cooperados, foi realizado, desde a criação da cooperativa em 2004, apenas um curso sobre reciclagem, que segundo os próprios cooperados, teve o objetivo de auxiliar na identificação dos materiais no processo de triagem, curso este que não teve registro de participação. Em análise desta situação considerou-se que não há capacitações, e que este indicador resulta num percentual nulo que é considerado Desfavorável para a tendência à sustentabilidade.

Produtividade Mensal por Membro

O indicador de produtividade mensal por membro se preocupa em analisar a quantidade de material triado por mês por membro. Se considerado todo o material triado pela cooperativa de janeiro a julho de 2014, o que inclui todo o material coletado seletivamente e parte do material coletado convencionalmente em todos os municípios, encontramos uma média de 25,17 toneladas por mês para cada membro. A metodologia considera que médias acima de 2 toneladas por mês por membro é Favorável e o resultado encontrado expressa um valor extremamente alto, o que deveria ser considerado como Favorável para a metodologia. Todavia a análise desse indicador deve vir acompanhada da análise qualitativa do material que está sendo triado, pois a Coleta Convencional não possibilita real triagem de todos os materiais, assim como deveria ser estipulado um valor máximo acima do qual também seria considerado como desfavorável.

Para melhorar a análise do indicador de Produtividade Mensal por Membro, poderia ser trocada a quantidade total triada pela quantidade total vendida,

ou ainda a relação entre as duas. Quando se observa que quase a totalidade do material triado pela cooperativa na verdade provem de coleta convencional e que as taxas de rejeito são altas, assim como as condições de saúde, salubridade e segurança no trabalho são péssimas, não deveríamos entender a quantidade triada por membro como indicador, mas sim a razão entre a quantidade comercializada e triada por membro.

Visto que o objetivo deste indicador é avaliar o processo de triagem, também cabe analisar as quantidades de materiais triados provenientes de todos os municípios consorciados.

Tabela 18: Produtividade Mensal dos membros da cooperativa por tipo de material considerando somente Urussanga.

Material	Produtividade (ton/mês.membro)
Triado da Coleta Seletiva	0,62
Triado da Coleta Convencional	1,21
Comercializado	0,57

Fonte: Criado pelo autor.

Tabela 19: Produtividade Mensal dos membros da cooperativa por tipo de material considerando todos os municípios consorciados.

Material	Produtividade (ton/mês.membro)
Triado da Coleta Seletiva	0,76
Triado da Coleta Convencional	24,33
Comercializado	1,55

Fonte: Criado pelo autor.

Regularização da Organização

Este indicador baseia-se em analisar o atendimento aos requisitos obrigatórios para existência de cooperativas em conformidade com a lei. Dos 10 requisitos obrigatórios, seis são atendidos pela cooperativa e um deles atendido parcialmente. A cooperativa não possui registro na OCESC – Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina, não possui recolhimento de Fundo de Amparo ao Trabalhador e Fundo de Reserva, assim como não possui emissão de notas fiscais. O requisito atendido parcialmente diz respeito aos Livros em Dia, pois a organização só possui registro de ponto como Livro em dia, faltando o livro ata das

reuniões e assembleias gerais, registro de contabilidade das despesas, receitas e lucros.

Para facilitar esse tipo de serviço, a cooperativa deve nomear, através de eleição por maioria, um Conselho fiscal, responsável pela elaboração e manutenção desses documentos.

O resultado para este indicador ficou em 60% de atendimento e é considerado como Favorável para a tendência à sustentabilidade da organização.

Atendimento aos Requisitos de Autogestão

Dos oito requisitos de autogestão, apenas um não foi atendido e outro atendido parcialmente. O requisito não atendido diz respeito ao regimento interno, o qual a cooperativa ainda não possui, já o parcialmente atendido diz respeito aos Livros Disponíveis, pois a organização possui apenas Livro Ponto.

O resultado para o indicador chega a um valor de 75% de atendimento, o que é considerado como Favorável para a tendência à sustentabilidade da organização.

Rotatividade dos Membros

A rotatividade estimada dos membros da cooperativa alcança a porcentagem de 4,55%, pois apenas um dos membros deixou a cooperativa no ano de 2014, sendo o presidente.

A cooperativa, em relação aos requisitos obrigatórios de funcionamento e nos documentos legais na relação com a prefeitura melhorou muito nos últimos dois anos. Todos esses requisitos e documentos, que se encontravam inválidos, foram regularizados pelo novo presidente, após sua nomeação em 2013. O mesmo possuía ensino superior e facilidade na gestão desses documentos. Essas tarefas ficarão a cargo do tesoureiro da cooperativa, o que pode prejudicar os trabalhos.

Benefícios

Dos nove benefícios, apenas férias remuneradas é dada aos membros da cooperativa. Esse benefício começou a ser praticado apenas em Setembro de 2014,

porém demonstra intenção dos membros a proceder com melhorias nas condições de trabalho.

O resultado para o indicador é de apenas 11,11%, considerado como Desfavorável para a tendência à sustentabilidade da organização.

Horas Trabalhadas Membro/Total da Organização

Neste indicador, desconsiderou-se os membros que trabalham no caminhão de coleta, pois possuem carga horária e salário diferenciados. Dos demais membros, a relação de horas trabalhadas de cada membro sobre a carga horária total da organização resultou num percentual de 50,00%, considerado como Desfavorável para a tendência à sustentabilidade da organização.

A forma de análise deste indicador foi alterada, pois foi identificado um erro na fórmula proposta pela autora. Na fórmula proposta, para se chegar a um percentual de 100%, considerado Muito Favorável, os cooperados teriam que trabalhar mais de 24 horas por dia cada um, o que é impossível.

Relação de Ganhos entre Gêneros por Atividade

Da mesma forma anterior, desconsideraram-se os membros que trabalham no caminhão pelo salário diferenciado. Para o restante dos membros, o salário é resultado da divisão igualitária do lucro obtido, que variou em 2014 entre R\$ 1000,00 e R\$ 1100,00 para a mesma carga horária trabalhada, tanto para homens, quanto para mulheres. O percentual indicativo resultante ficou em 100% e é considerado Muito Favorável para a tendência à sustentabilidade da organização.

Equipamentos e Veículos Próprios/Cedidos

A cooperativa possui um galpão, caminhão de coleta, uma esteira de triagem, uma prensa e dois silos, um para entrada de material na esteira e outro para saída de rejeito. Outros dois caminhões são cedidos pelo CIRSURES à cooperativa. A relação entre os equipamentos próprios e cedidos alcança um percentual de 75,00%, o que é considerado Favorável para a tendência à sustentabilidade.

Diversificação das Atividades e Serviços

A metodologia expõe sete tipos de atividades e serviços que a cooperativa pode realizar. Desses sete tipos, apenas três deles acontecem regularmente e outro é realizado pontualmente. A coleta, triagem e reaproveitamento de materiais recicláveis são realizados pela cooperativa e a parte de Educação Ambiental, foi realizada pela primeira vez nesse ano, em uma única vez. Nesse sentido, 57,14% das atividades possíveis são realmente realizadas, o que é considerado como Favorável para a tendência à sustentabilidade da organização de catadores.

Qualidade do Tipo de Parcerias

Para este indicador, a autora cita 11 tipos de parcerias possíveis para a organização de catadores. Dos 11 tipos, 6 são efetivadas:

- Cessão de Equipamentos/Informações;
- Cessão de Espaço;
- Material de Educação e Comunicação;
- Ações de Educação e Comunicação;
- Cessão de Materiais Recicláveis;
- Apoio Técnico;

O resultado para este indicador reflete um percentual de 54,55%, o que é considerado Favorável para a tendência à sustentabilidade da organização.

Contudo, levando em consideração a importância deste indicador, principalmente no que se refere à Capacitação, Alfabetização, Apoio Jurídico e Financeiro que não é efetivado na organização em comento, é necessário que todos fossem efetivados e o índice alcançasse 100%.

Diversificação das Instituições Parceiras

Neste indicador, dos seis tipos de instituições parceiras possíveis e mais uma indicada, a organização possui parceria com apenas quatro delas – Setor Público Federal, representado pela Fundação Nacional de Saúde; Setor Privado,

representado por algumas lojas da região central de Urussanga que disponibilizam materiais recicláveis exclusivamente para a cooperativa; Org. Comunitárias, representado pela Associação de Moradores do Bairro Rio América; e Escolas, representadas pela E.E.F Lydio de Brida, mesmo que recente.

O resultado deste indicador reflete um percentual de 57,14%, o que é considerado Favorável para a tendência à sustentabilidade da organização.

4.3.1 Índice de Sustentabilidade da Organização de Catadores Segundo Besen.

O Índice de Sustentabilidade para a Organização de Catadores, segundo a metodologia proposta por Besen (2011), alcançou 0,350 pontos. Esse resultado segundo o Quadro 14, é desfavorável por razão da tendência alcançada nos indicadores que possuíam maior peso, principalmente dos números 3 à 9.

Quadro 14: Matriz dos resultados de cada indicador e do Índice final de Sustentabilidade da Organização de Catadores.

Nº	INDICADOR	RESULTADO	TENDENCIA ALCANÇADA	VALOR	PESO	VALOR FINAL
1	Renda média mensal por membro	1 a 2 salários Mínimos	Favorável	0,5	0,95	0,475
2	Adesão da população	40,00%	Desfavorável	0,5	0,91	0,455
3	Atendimentos aos requisitos de segurança e salubridade	27,27%	Desfavorável	0,0	0,89	0,000
4	Taxa de recuperação de recicláveis – TRMR	3,89%	Desfavorável	0,0	0,89	0,000
5	Uso de equipamentos de proteção individual	14,87%	Desfavorável	0,0	0,87	0,000
6	Participação dos membros em reuniões	0,00%	Desfavorável	0,0	0,87	0,000
7	Taxa de rejeito	91,15%	Desfavorável	0,0	0,87	0,000
8	Atendimento aos requisitos de saúde no trabalho	25,00%	Desfavorável	0,0	0,87	0,000
9	Capacitação dos membros	0,00%	Desfavorável	0,0	0,84	0,000
10	Produtividade mensal por membro	152,16	Muito Favorável	1,0	0,84	0,840
11	Regularização da Organização	60,00%	Favorável	0,5	0,84	0,420
12	Instrumentos legais na relação com a prefeitura	100,00%	Muito Favorável	1,0	0,84	0,840
13	Atendimento aos requisitos de autogestão	75,00%	Favorável	0,5	0,82	0,410
14	Rotatividade dos membros	4,55%	Muito Favorável	1,0	0,80	0,800
15	Benefícios	11,11%	Desfavorável	0,0	0,79	0,000
16	Horas trabalhadas membro/total da organização	50,00%	Desfavorável	0,0	0,77	0,000
17	Relação de ganhos entre gêneros por atividade	100,00%	Muito Favorável	1,0	0,74	0,740

CONTINUAÇÃO						
Nº	INDICADOR	RESULTADO	TENDENCIA ALCANÇADA	VALOR	PESO	VALOR FINAL
18	Equipamentos e veículos próprios/cedidos	60,00%	Desfavorável	0,0	0,74	0,000
19	Diversificação das atividades e serviços	57,14%	Favorável	0,5	0,74	0,370
20	Qualidade do tipo de parcerias	63,64%	Favorável	0,5	0,71	0,355
21	Diversificação das instituições parceiras	57,14%	Favorável	0,5	0,66	0,330

Somatórios	17,25	6,035
------------	-------	-------

Índice de Sustentabilidade	0,350
----------------------------	-------

Fonte: Criado pelo autor.

4.4 ANÁLISE DOS INDICADORES DE COLETA SELETIVA PROPOSTOS POR FECHINE E MORAES

4.4.1 Dimensão Institucional/Operacional

Dos indicadores da Dimensão Institucional/Operacional propostos por Fechine e Moraes, os indicadores Gestão Compartilhada, Instrumento Legais na Relação com as Organizações de Catadores e Atendimento da População, já foram avaliados pela metodologia proposta por Besen e correspondem neste caso à:

- Gestão Compartilhada – Não existe canais efetivos de participação da sociedade civil – Pontuação 1;
- Instrumento Legais na Relação com as Organizações de Catadores – Contrato com remuneração – Pontuação 5;
- Atendimento da População – 41,40% da população de Urussanga é atendida – Pontuação 3.

Marco Legal no Município

Para este indicador, o autor se preocupa em analisar a existência de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que contemple a Coleta Seletiva. Urussanga faz parte do CIRSURES e por isso é abrangida pelo Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Urbanos da Região Sul – PIGIRS-CIRSURES. Este plano contempla serviços de Coleta Seletiva em todos os municípios consorciados, incluindo Urussanga, no qual

já existe o serviço e está de acordo com o Plano. A análise desta situação indica que o resultado para este indicador, segundo a metodologia proposta é que Existe Plano e está Implantado, restando uma pontuação 5.

Área de Abrangência do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador baseia-se em analisar a abrangência do serviço de Coleta Seletiva de acordo com o zoneamento municipal na relação entre zona urbana e rural. O serviço em Urussanga ocorre em alguns bairros da zona urbana e por isso recebe pontuação 1.

Parceria entre as Organizações

A análise da forma de atuação das instituições que trabalham na Coleta Seletiva – CIRSURES e Cooperativa de Catadores – em Urussanga, resulta na consideração de que há assistencialismo na parceria entre as duas organizações, visto que a baixa eficiência no processo de triagem por parte da cooperativa não é permitido, pois está recebendo dinheiro público para realizar esse trabalho. A atuação junto a organizações de catadores sempre foi e será difícil, mesmo assim a inexistência de Apoio Jurídico, Capacitação e Alfabetização, faz a cooperativa depender totalmente da existência e atuação do CIRSURES. Esse tipo de relação é tida como assistencialista e recebe pontuação 1.

4.4.2 Dimensão Econômica

Dos indicadores da Dimensão Econômica propostos por Fachine e Moraes (2014), os indicadores Autofinanciamento, Custo do Serviço/Quantidade Seletiva, Custo da Coleta Seletiva/ Coleta Regular + Destinação Final e Custo da Coleta Seletiva/Custo do Manejo de RSU, já foram avaliados pela metodologia proposta por Besen e correspondem neste caso à:

- Autofinanciamento: Percentual de 465,02% – Pontuação 5;
- Custo do Serviço/Quantidade Seletiva: R\$ 612,70 por tonelada – Pontuação 1;
- Custo da Coleta Seletiva/Coleta Regular + Destinação Final: 13,92% destes custos são da Coleta Seletiva – Pontuação 5;
- Custo da Coleta Seletiva/Custo do Manejo de RSU: 9,27% do custo total de manejo de RSU é o custo da Coleta Seletiva – Pontuação 5.

Aplicação dos Recursos Financeiros Provenientes da Coleta Seletiva

Para este indicador, o único da Dimensão Econômica não abrangido por Besen, o autor busca analisar onde são investidos os recursos provenientes da Coleta Seletiva. Separando em dois grupos – os recursos provenientes da venda dos materiais recicláveis desviados e os recursos provenientes da redução de custos com disposição em aterro, temos que os primeiros são aplicados diretamente no salário dos membros da Cooperativa de Catadores e os segundos são aplicados nos custos do CIRSURES que arca sozinho com o maior ônus, já que são gastos cerca de R\$ 612,70 para cada tonelada coletada. Considerando maior despesa do que receita no CIRSURES pela existência da Coleta Seletiva e que o único lucro líquido é o da cooperativa e ainda assim de forma assistencialista, o resultado deste indicador expressa “Outra Destinação” e por isso pontuação 1.

4.4.3 Dimensão Ambiental

Dos indicadores da Dimensão Ambiental propostos por Fachine e Moraes, os indicadores Taxa de Recuperação de Recicláveis em Relação à Quantidade Total de RSU e Taxa De Rejeito, já foram avaliados pela metodologia proposta por Besen e correspondem neste caso à:

- Taxa de Recuperação de Recicláveis em Relação à Quantidade Total de RSU: Percentual de 3,89 % – Pontuação 1;
- Taxa De Rejeito: Percentual de 68,68 % – Pontuação 1.

Massa per Capita Anual Recuperada

Este indicador avalia a quantidade de material comercializado para cada habitante da zona urbana do município. Levando em consideração a estimativa do material comercializado mensal pela cooperativa que tem origem somente no município de Urussanga (Tabela 19) e o número de habitantes na zona urbana, chegamos a um índice de 11,44 Kg/hab.ano, possuindo pontuação 3.

Tabela 20: Estimativa do Material Comercializado pela cooperativa com Origem em Urussanga em 2014

Mês	Material Desviado da Coleta Convencional (ton.)	Material Desviado da Coleta Seletiva (ton.)	Material Desviado Total em Urussanga (ton.)
Janeiro	1,75	8,60	10,35
Fevereiro	1,04	7,55	8,59
Março	2,04	8,69	10,73
Abril	2,35	9,28	11,63
Maio	1,74	9,05	10,79
Junho	2,22	8,15	10,37
Julho	2,18	11,45	13,63
Média	1,90	8,97	10,87

Fonte: Criado pelo autor.

Massa Per Capita Anual Coletada Seletivamente

Este indicador exprime a geração de material reciclável segregado na fonte para cada habitante da zona urbana do município. Com base na quantidade média coletada seletivamente em Urussanga (Tabela 8), chega-se a um índice de 12,42 Kg/hab.ano, considerado regular com pontuação 3.

4.4.4 Dimensão Sociocultural

Dos indicadores da Dimensão Sociocultural propostos por Fachine e Moraes, os indicadores Adesão da População, Educação/Divulgação, Inclusão de Catadores Avulsos, Renda Média Mensal por Membro, já foram avaliados pela metodologia proposta por Besen e correspondem neste caso à:

- Adesão da População: percentual de 40,0 % – Pontuação 1;
- Educação/Divulgação: considerada Bimestral e Trimestral – Pontuação 3;
- Inclusão de Catadores Avulsos: 0% dos catadores avulsos existentes incluídos – Pontuação 2;
- Renda Mensal Média por Membro: entre R\$ 1000,00 e R\$ 1100,00 – Pontuação 5.

Participação dos Catadores

Este indicador baseia-se em analisar a forma como os catadores de materiais recicláveis atuam na Coleta Seletiva municipal. Em Urussanga apenas 3 catadores atuam de forma individual, enquanto que 22 atuam na cooperativa. A

análise da situação resulta na indicação de que os catadores atuam organizados em cooperativa e por isso esse indicador recebe pontuação 5.

Existência de Cooperativa ou Associações de Catadores em Relação ao Número de Habitantes

Este indicador é proposto pelo autor para analisar cidades que possuem mais de uma organização de catadores e alta densidade populacional, como as cidades de São Paulo, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Salvador. Em Urussanga o resultado demonstrou que existiriam 49,45 organizações de catadores para cada milhão de habitantes. Esse resultado é considerado excelente e recebe pontuação 5.

4.4.5 Grau de Sustentabilidade da Coleta Seletiva Segundo Fachine e Moraes

O resultado dos indicadores, assim como na metodologia proposta por Besen (2011), demonstraram insustentabilidade da Coleta Seletiva. Os resultados para cada indicador encontram-se no quadro abaixo:

Quadro 15: Matriz dos resultados de cada indicador para a metodologia proposta pro Fachine e Campani na avaliação de Programas de Coleta Seletiva.

Nº	INDICADOR	TENDENCIA ALCANÇADA	MAIOR NOTA POSSÍVEL	NOTA ALCANÇADA	
1	DIMENSÃO INSTITUCIONAL/OPERACIONAL	Gestão compartilhada	Não existe	5	1
2		Marco legal no município	Sim e implantado	5	5
3		Instrumentos legais na relação com as org. de catadores	Contrato com remuneração	5	5
4		Atendimento da população	41,40%	5	3
5		Área de abrangência do serviço de coleta seletiva	Em parte da Área Urbana	5	1
6		Parceria entre as organizações	assistencialista	5	1
7	DIMENSÃO ECONÔMICA	Custo do serviço/quantidade seletiva	R\$ 612,7/ton	5	1
8		Autofinanciamento	465,02%	5	5
9		Custa da Coleta Seletiva/ coleta regular e destinação final	13,92%	5	5
10		Custa da coleta seletiva/ custo manejo de RS	9,27%	5	5
11		Aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva	assistencialista	5	1

CONTINUAÇÃO					
Nº	INDICADOR		TENDENCIA ALCANÇADA	MAIOR NOTA POSSÍVEL	NOTA ALCANÇADA
12	DIMENSÃO AMBIENTAL	Massa per capita anual recuperada (kg/hab.ano)	11,44 kg/hab.ano	5	5
13		Massa per capita anual coletada seletivamente (kg/hab.ano)	12,41 kg/hab.ano	5	3
14		Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade total de RSU	3,89%	5	1
15		Taxa de rejeito	68,68%	5	1
16	DIMENSÃO SOCIOCULTURAL	Adesão da população	40,00%	5	1
17		Educação/divulgação	Bimestral e Trimestral	5	3
18		Inclusão de catadores avulsos	0,00%	5	2
19		Renda média mensal por membro	≥ 1 salário mínimo	5	5
20		Participação dos catadores	Organizados em Cooperativa	5	5
21		Existência de cooperativa ou associações de catadores em relação ao número de habitantes	49,4486475795	5	5

Fonte: Criado pelo autor.

O resultado destes indicadores reflete o Grau de Sustentabilidade da Coleta Seletiva, que alcançou pontuação de 6,095, conforme Quadro 16. Esse resultado é considerado como Média Sustentabilidade pelo autor.

Quadro 16: Pontuação alcançada por Dimensão e Grau de Sustentabilidade da Coleta Seletiva na metodologia proposta por Fachine e Moraes.

Dimensão	Pontuação Máxima por Dimensão	Pontuação alcançada por dimensão
Institucional/Operacional	30	16
Econômica	25	17
Ambiental	20	10
Sociocultural	30	21
Pontuação Total	105	64
	GS=	6,095

Fonte: Criado pelo autor.

4.5 ANÁLISE DOS INDICADORES DE COLETA SELETIVA PROPOSTOS POR CAMPANI (2012)

4.5.1 Indicador Econômico

Os custos e receitas da Coleta Seletiva, referentes à avaliação do Indicador Econômico se encontram no quadro abaixo.

Quadro 17: Custos e receitas do Indicador Econômico.

Gasto/Receita	Valor
CMCS (R\$)	7229,87
CMRUT (R\$)	969,60
EM (ton.)	10,87
VP (R\$)	192,70
RMUT (R\$)	24050,00
IE =	-17945,18

Onde:

- CMCS = Custo Mensal da Coleta Seletiva;
- CMRUT = Custo Mensal para a destinação do rejeito das Unidades de Triagem;
- EM = Economia mensal gerada pelo não envio ao aterro (Material Desviado);
- VP = Valor pago para a coleta, transporte e destinação final;
- RMUT = Receita mensal das Unidades de Triagem.

O resultado encontrado para o Indicador Econômico demonstra que a Coleta Seletiva não é sustentável financeiramente, com déficit mensal de R\$ 17945,18. Contudo, ao analisar a fórmula proposta pelo autor, verifica-se que quanto mais custos e menos receitas, melhor o resultado do indicador. Neste caso a fórmula deveria ser exatamente o contrário, o que resultaria em um valor positivo de R\$ R\$ 17945,18.

4.5.2 Indicador Social

O resultado da quantidade de membros e dependentes e suas respectivas condições escolares encontram-se nos quadros abaixo:

Quadro 18: Situação escolar dos membros cooperados e dependentes com mais de 19 anos.

Nível de Ensino	Valor:	Número de Membros*	Valor Final
Ensino Fundamental até 3ª Série	1	2	2
Ensino Fundamental até 5ª Série	2	7+2	18
Ensino Fundamental até 8ª Série	3	3+3	18
Ensino Médio Incompleto	4	2+3	20
Ensino Médio Completo	5	1+2	15
Cursando Ensino Superior ou outros	6	0+1	6
Total =		26	79

Fonte: Criado pelo Autor. *Número de Membros = Cooperados+Dependentes com mais de 19 anos.

Quadro 19: Situação escolar dos dependentes dos cooperados que não possuem 19 anos.

Situação escolar:	Valor:	Número de Dependentes	Valor Final
Seriação ideal e concluiu a 5ª série.	6	7	42
Seriação ideal, mas ainda não concluiu a 5ª série.	5	5	25
Até 2 anos atrasado.	4	2	8
Até 3 anos atrasado.	3	1	3
Até 4 anos atrasado.	2	0	0
5 ou mais anos atrasado, ou fora da escola.	1	0	0
Total =		26	78

Fonte: Criado pelo Autor

Aplicando a Equação 04, obtemos o resultado no valor de 9,16. O autor não estipula faixas de resultado, na qual o valor de 9,16 poderia ser enquadrado. Dividindo o valor máximo que é 36 em quatro grupos, o que poderia ser considerado *Ruim*, *Regular*, *Bom* e *Excelente*, com pontuações que variam de 0 a 8, 9 a 17, 18 a 26, 27 a 36, respectivamente, encontraríamos o resultado para a cooperativa de Urussanga no estado Regular. Este resultado indica que há necessidade de melhorar o apoio jurídico e social a esta organização com programas de capacitação e alfabetização.

4.5.3 Indicador Gerencial

Tomando como base os dados referentes às quantidades médias mensais de material coletado seletivamente e convencionalmente disponibilizados pelo CIRSURES e os dados populacionais disponibilizados pelo IBGE, o resultado para o Indicador Gerencial, que expressa a massa média de material coletado seletivamente por habitante em um mês, chega a um valor de 1,41 Kg/hab.mês.

Analisando os dados do CIRSURES e do PIGIRS-CIRSURES, a fração reciclável do RSU de Urussanga varia entre 35 e 40%, o que indicaria que cerca de 5,31 Kg/hab.mês é passível de reciclagem. Comparando este dado com o resultado do Indicador Gerencial obtemos um déficit mensal de cerca de 3,91 Kg/hab.mês de material reciclável que está sendo disposto no aterro sanitário.

Quadro 20: Estimativa de geração per capita de Material Reciclável.

Coletado Seletivamente (kg/mês)	11800
Coletado Convencionalmente (kg/Mês)	268679
População Urbana (hab.)	8373
População Total (hab.)	20223
Geração de RSU (kg/hab. mês)	13,29
Fração Reciclável (kg/hab. mês)	5,31
Coletado Seletivamente por habitante (kg/hab. mês)	1,41
Déficit (kg/hab. mês)	3,91

Fonte: IBGE, 2010; PIGIRS-CIRSURES, 2013; CIRSURES, 2014, criado pelo autor.

4.5.4 Indicador de Saúde

Não foi possível realizar a avaliação do Indicador de Saúde pela metodologia proposta por Campani. Para avaliá-lo o autor sugere utilizar, dentre outros dados, os motivos de falta ao serviço dos cooperados, entre esses motivos estão as faltas por motivo de drogadição como dependência química e alcoólica, o que faria necessário um monitoramento da rotina e comportamento dos cooperados – situação longe de ser alcançada no Brasil, já que nem mesmo os apoios técnico, financeiro, jurídico e institucional que prevê a PNRS são cumpridos. Esse indicador também não chegou a ser avaliado pelo próprio autor no momento de sua tese, motivado pelos mesmos problemas.

Para avaliar a situação de saúde dos cooperados e demais trabalhadores da Coleta Seletiva, no lugar dos dados propostos, poderiam ser usados dados como:

- Percentual dos cooperados que possuem vacinação regular em dia – apenas um dos 22 cooperados possui vacinação de Tétano, Hepatite e Gripe A em dia.
- Análise dos casos de acidentes que trabalho que podem transmitir doenças, como cortes e perfurações – esses casos não são tratados, nem registrados pela cooperativa.
- Histórico das doenças que os cooperados já possuíram e que são causadas ou transmitidas pelos vetores largamente encontrados na

cooperativa – visto que em Urussanga já houve vários casos, conforme Quadro 16 (exclui-se, ainda, febres comuns e viroses, muitas vezes ocasionados por moscas e mosquitos).

Quadro 21: Histórico de casos de doenças relacionadas aos vetores encontrados na Cooperativa.

Doença	Vetor	Quantidade de casos de Janeiro de 2000 até Outubro de 2014
Leptospirose	Rato	8 casos
Tuberculose	Mosca	60 casos
Hanseníase	Mosca	6 casos
Hepatites A, B e C	Mosca	148 casos
Dengue	Mosquito	5 casos
Malária	Mosquito	3 casos

Fonte: Naime, 2005; Vigilância Epidemiológica, 2014, criado pelo autor.

Poderia ser adicionado a esse indicador o monitoramento das doenças transmitidas pelos vetores, mas que ainda não existam casos em Urussanga, como: Cólera, Varíola, Amebíase e Teníase, transmitidas por moscas; Febre Amarela, transmitida por mosquitos; Poliomielite, transmitida por baratas; e Toxoplasmose, transmitida por Urubus.

4.5.5 Indicador Ambiental

Os dados das massas comercializadas para cada tipo de material reciclável não foram possíveis de ser obtidas com a cooperativa. O resultado para o Indicador Ambiental foi estimado a partir da massa média comercializada por mês (32,73 toneladas) e as porcentagens médias de cada material de acordo com a composição gravimétrica da Tabela 22, resumidas no quadro abaixo:

Tabela 21: Material Comercializado e Recuperação Energética Mensal.

Produto Reciclável	Recuperação energética específica (Kcal/kg)	Material Comercializado (kg)	Recuperação Energética Final (kcal)
Material Ferroso	5200	3941	20.493.200
Cobre	5500	0	0
Alumínio	45600	1446	65.937.600
Vidro	1700	0	0
Papel	2600	11004	28.610.400
Polietileno	4000	16339	65.356.000
IA =			180.397.200

Fonte: Criado pelo autor.

Para este indicador, também não há faixas de situação, na qual se pode comparar o resultado obtido. Entretanto o valor encontrado, significa que são economizados mensalmente 180,4 Milhões de Kcal, o equivalente a 209,8 Mil Kwh ou 17,7 toneladas de Petróleo.

4.5.6 Indicador de Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço

Com base nos questionários aplicados e nas respostas coletadas, a pontuação alcançada em cada questão e a nota final do Indicador de Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço se encontram no quadro abaixo:

Quadro 22: Situação da Qualidade da Informação sobre a Prestação do Serviço.

Questão	Respostas Possíveis				P.A.Q.i
	Situação Favorável 10 Pontos	Situação Regular 7 Pontos	Situação Ruim 3 Pontos	Situação Péssima 0 Pontos	
3	234	60	63	27	7,68
4	116	99	17	26	7,38
5	182	76	50	11	7,84
6	158	86	10	42	7,47
11	41	43	18	184	2,67
12	244			81	7,51
				IQ =	6,76

Fonte: Criado pelo autor.

O que deve ser levado em consideração é que o resultado demonstrou uma situação que se enquadra como regular – entre 3 e 7 - por razão da pontuação alcançada pela questão 11, que questiona se a população sabe quem coleta o material reciclável e para aonde vai. Nesta questão apenas 41 respostas sabiam que o material coletado era levado para o galpão de triagem da cooperativa.

4.6 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DA COLETA SELETIVA

Na Coleta Seletiva de Urussanga, o material reciclável mais produzido, em questão de massa, é o Papel/Papelão, tanto na Rota 1, quanto na Rota 2. As porcentagens, entretanto, variam de rota para rota – na Segunda-Feira há aumento nas porcentagens de Vidro e Alumínio como resultado do consumo de bebidas alcoólicas do final de semana, já na Quinta-Feira a média desses componentes diminuem e o Papel/Papelão aparece como produto principal.

Na Rota 1, as porcentagens de Rejeito e Orgânico somam 32,66%, valor equivalente ao valor encontrado no PIGIRS-CIRSURES e no estudo de Biava (2011). Já na Rota 2, tais porcentagens somam 16,23%, por razão do aumento de Vidro e Alumínio na coleta. Contudo, tais porcentagens estão muito elevadas se considerado o índice esperado pela metodologia de Besen (2011), que estipula o valor máximo de 10% como porcentagem aceitável de rejeitos no material da Coleta Seletiva.

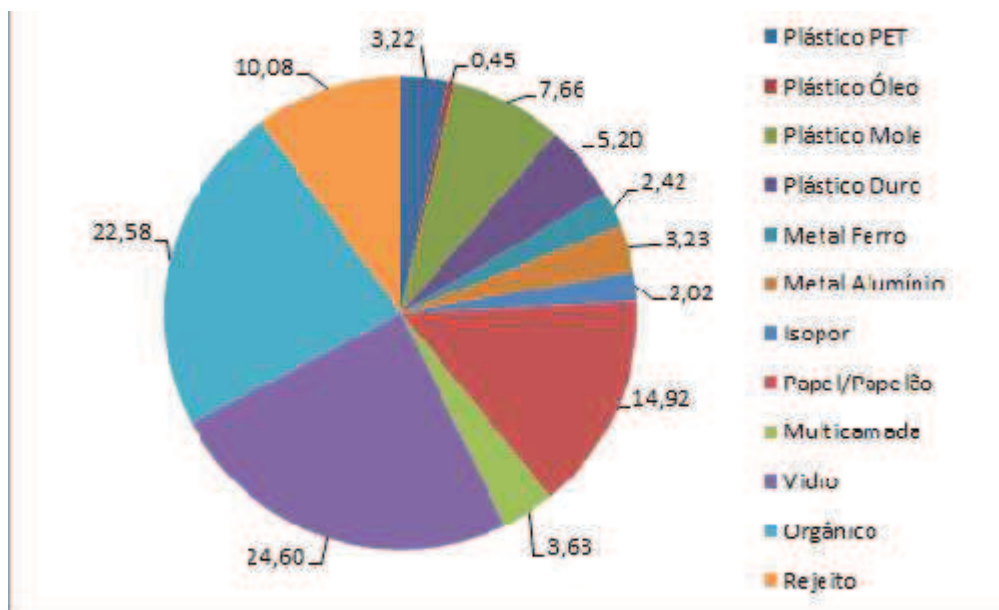
O alto percentual de material orgânico coletado pela Coleta Seletiva é indicador de que há necessidade de maior sensibilização da população e maior conhecimento frente a correta segregação na fonte. As ações pontuais com objetivo de educação ambiental não são suficientes.

Tabela 22: Composição Gravimétrica do Material Coletado Seletivamente em Urussanga por rota.

Material	Rota 1 Segunda-Feira (%)	Rota 2 Quinta-Feira (%)
Plástico PET	3,22	8,92
Plástico Óleo	0,45	1,26
Plástico Mole	7,66	15,00
Plástico Duro	5,20	14,41
Metal Ferro	2,42	11,11
Metal Alumínio	3,23	1,74
Isopor	2,02	0,64
Papel/Papelão	14,92	22,87
Multicamada	3,63	5,70
Vidro	24,60	2,12
Orgânico	22,58	11,36
Rejeito	10,08	4,87
Total	100	100,00

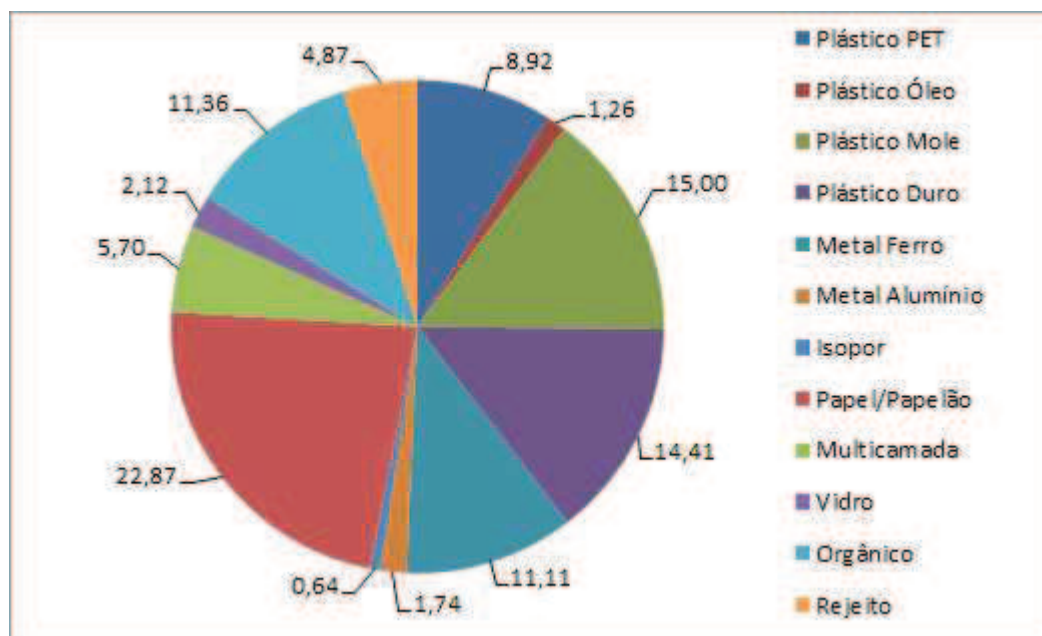
Fonte: Criado pelo autor.

Figura 10: Composição Gravimétrica do Material Coletado Seletivamente na Rota 1 – Segunda-Feira.



Fonte: Criado pelo autor.

Figura 11: Composição Gravimétrica do Material Coletado Seletivamente na Rota 2 – Quinta-Feira.



Fonte: Criado pelo autor.

4.7 ATUAÇÃO DOS AGENTES ENVOLVIDOS

A correta execução de um Programa de Coleta Seletiva é totalmente dependente da integração entre os diversos agentes envolvidos. Pode-se conceituar

como órgãos executores o CIRSURES e a Cooperativa de Catadores e como auxiliares a Fundação Ambiental Municipal de Urussanga – FAMU, a Prefeitura Municipal de Urussanga e todas as suas secretarias, sendo as mais importantes a Secretaria de Saúde, a Secretaria de Assistência Social e a Secretaria de Educação. No que se refere especificamente à questão de saúde e assistência social faz-se necessário que os profissionais atuantes nas unidades de saúde e do serviço social (re)conheçam as fragilidades do trabalho na separação, triagem, valoração e processamento de recicláveis na Cooperativa e implementem ações de proteção.

A atuação de cada agente tem que estar em acordo com a atuação dos demais, sem ações isoladas, mas construída em conjunto e com o propósito de alcançar as metas estabelecidas no PIGIRS-CIRSURES, assim como os objetivos da PNRS.

Os trabalhos realizados pela cooperativa, assim como a situação em que se encontra o processo de triagem no galpão, são de responsabilidade do CIRSURES. A questão da maioria do material triado ser proveniente da Coleta Convencional deve ser entendido como um indicador de ineficiência do processo.

O papel de cada um deve ser melhor explicado à população, os dados do questionário aplicado a população demonstrou que, de acordo com a amostra, 46% dos habitantes desconhecem o CIRSURES e outros 19% conhecem porém confundem seus serviços. No que diz respeito à Fundação Ambiental Municipal de Urussanga – FAMU, 64% desconhecem sua existência e outros 12% não sabem ao certo o que faz.

4.7.1 CIRSURES

O CIRSURES, Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul com qualidade jurídica de Associação Pública de Direito Público é o ente público encarregado pela correta destinação dos resíduos sólidos coletados nos municípios membros, na qual essa destinação, atualmente, se faz por disposição em Aterro Sanitário.

O consórcio também tomou como atribuição a execução da Coleta Seletiva no município de Urussanga, sendo responsável pela coleta e transporte dos materiais recicláveis coletados. Desde Setembro de 2013 e Maio de 2014 realiza a Coleta Seletiva nos municípios de Cocal do Sul e Treviso, respectivamente e conta com projeções de levar o serviço para os demais municípios consorciados.

O CIRSURES, como ente público responsável que é, toma a frente na elaboração de projeto para captação de recursos federais. Os últimos recursos captados serão utilizados na melhoria das condições do Galpão de Triagem com a compra de uma esteira nova e reformas nas instalações, assim como na compra de mais um caminhão para realizar a Coleta Seletiva.

Essa soma de atribuições ao CIRSURES tem que ser melhor discutida e avaliada. O processo de contabilidade fiscal tem que ser melhor realizado, pois hoje não se sabe ao certo qual o custo de cada serviço prestado. Assim como a parte financeira, a parte técnica de mensuração das massas de resíduos que chega e que sai da cooperativa tem que ser melhor avaliada, para poder ser contabilizado o rejeito que sai do processo de triagem, pois não há esse controle.

4.7.2 Cooperativa de Catadores

A Cooperativa de Catadores como ente privado contratado pelo CIRSURES para ajudar na Coleta Seletiva e atuar na triagem do material coletado, deve estar de acordo com os princípios da administração pública. A eficiência de triagem da cooperativa é baixa, segundo o CIRSURES, gira em torno de 1%, todavia essa análise deve vir atrelada à análise do material triado, pois a maior parte é da Coleta Convencional, o que dificulta o processo.

A situação precária da triagem na cooperativa não irá se modificar se os agentes envolvidos não se engajarem em ações de melhoria da infraestrutura da Coleta Seletiva e sensibilização da população, principalmente nas questões da forma de segregar os resíduos sólidos em casa e nos horários que devem disponibilizá-los para a Coleta Seletiva.

A quantidade de material que chega a cooperativa para triagem é alta quando comparada ao número de cooperados disponíveis para triar o material. Além de possuir somente 20 membros atuando no processo de triagem, estes dividem-se em dois turnos, o que resultou na existência de cerca de 8 membros trabalhando na esteira de triagem e outros 2 na prensa.

Apesar de possuírem maquinários e equipamentos como prensa, balança, caminhão para efetuar a coleta seletiva porta a porta, os catadores cooperados negociam o seu material com atravessadores – indivíduos ou organizações – que pesam, recolhem, conduzem e negociam com as empresas de reciclagem. Há que se investigar com maior profundidade a situação em que se encontram como reféns

desses atravessadores, porque estes lhes adiantam/emprestam dinheiro e ou equipamentos, configurando uma dívida a ser paga com material reciclável.

Os catadores fazem parte de um circuito produtivo pelo lado perverso, já que não possuem poder de negociação, e a barganha, muitas vezes, são explorados pelo detentor do capital, o intermediário, o sucateiro e eventualmente o reciclador.

É importante desenvolver um processo de educação continuada que possibilitará aos cooperados um enriquecimento cultural e uma qualificação profissional para a gestão da Cooperativa. Para que esta ação seja desenvolvida se faz necessário realizar trocas de experiências com outras instituições e cooperativas para enriquecer os participantes e mostrar quão fundamentais são a participação de cada associado na consolidação da Cooperativa.

Com base no questionário aplicado aos cooperados, apenas 4 dos 20 membros realmente eram catadores de materiais recicláveis, catando sobre o antigo lixão de Urussanga. Os demais membros possuíam trabalhos diversos como mineração, cerâmica, indústria de plástico e papelão. Se levado em consideração que outros 3 catadores trabalham de forma autônoma no município, o encerramento do contrato e das atividades de triagem não afrontaria os objetivos de inclusão de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, visto que estes podem ser posteriormente contratados para trabalharem em uma Usina de Triagem e Compostagem pública e administrada pelo próprio CIRSURES.

4.7.3 Fundação Ambiental Municipal de Urussanga

A Fundação Ambiental Municipal de Urussanga, no que diz respeito ao processo avaliado, possui a responsabilidade primordial de atuar com educação ambiental no município, o que não exclui a responsabilidade dos demais agentes. A fundação foi instituída somente em 2013 e conta com quadro técnico de profissionais suficientes somente para atender as demandas do município quanto à fiscalização e licenciamento ambiental, o que dificulta a elaboração e implantação de um Programa de Educação Ambiental consistente e que inclua ações no sentido de sensibilização da população quanto a correta segregação de resíduos e informações sobre dias, horários e rotas da Coleta Seletiva.

O desafio a ser assumido pela FAMU será o de mudar a cultura da política de gestão de resíduos atual para uma gestão de fato compartilhada, participativa e inclusiva voltada para a recuperação e minimização de resíduos na

qual a educação ambiental da população seja o eixo estruturante para seu enfrentamento.

4.7.4 Prefeitura

A Prefeitura assim como edita a PNRS, têm responsabilidade pela gestão dos RSU gerados em residências e pequenos geradores. Ela é a responsável pela disponibilização dos serviços necessários para esta gestão, o que neste caso é realizado através de consórcio público, incluindo os serviços de Coleta Seletiva.

Como se pode perceber, a prefeitura adquiriu há alguns anos, lixeiras feitas em tela, para utilização na Coleta Seletiva, todavia a população – desinformada e desestimulada – passou a utilizá-las para lixo convencional.

Cabe a prefeitura, a aquisição de novos coletores e a disponibilização dos mesmos em locais estratégicos para maximizar o atendimento às residências (principalmente nas ruas não abrangidas pela atual rota) e aumentar o poder de adesão da população. Essa aquisição e monitoramento podem ser realizados pela fundação ambiental.

A incubação da cooperativa por parte do Poder Público Municipal com o envolvimento das diferentes esferas administrativas poderá representar uma alternativa para a realização do serviço da coleta seletiva e reforçar as políticas estaduais e nacionais de inclusão dos catadores na gestão dos resíduos sólidos.

O envolvimento da sociedade civil e as parcerias como CDL e ACIUR poderão garantir a sustentabilidade do projeto, com transparência e racionalização dos recursos e priorização das demandas sociais.

A prática da coleta seletiva está intrinsecamente ligada à preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, que provoca mudanças nos hábitos da população e ao mesmo tempo alavanca o desenvolvimento de novas tecnologias ecologicamente saudáveis.

A FAMU foi instituída pelo poder público municipal e cabe a ele mantê-la, havendo, assim, a necessidade de, não só cobrir os gastos, mas fomentar o aumento e melhoramento das atividades com novos servidores técnicos.

No que diz respeito ao IPTU, a Prefeitura Municipal de Urussanga, que vem praticando campanhas para incentivar que todos os contribuintes paguem seus carnês, necessita reajustar a Taxa de Lixo, praticando nova fórmula de cálculo que adequa a situação a realidade, visto que a fórmula de cálculo é dos anos de 1980 e

àquela época, os gastos com manejo de RSU eram ínfimos se comparados com os atuais.

5 CONCLUSÃO

O processo gerencial do serviço de Coleta Seletiva no município de Urussanga é bem realizado. Dos 16 bairros do perímetro urbano, 10 são atendidos (Apêndice P), sendo eles os mais populosos, incluindo o bairro Centro, maior gerador de material reciclável. Dos demais, há projeções de iniciar o serviço em 2016, nos bairros De Villa, Bel Recanto e De Brida. Dos 10 bairros abrangidos pela Coleta Seletiva, todos eles possuem altos índices de cobertura do atendimento. O que interfere nessa cobertura de atendimento é a adesão da população, que claramente necessita de mais atenção através de abordagem direta em Educação Ambiental voltada à sensibilização do serviço prestado e segregação na fonte. Essa abordagem tem que ser contínua e integrada entre os agentes envolvidos, com participação da sociedade civil através de canais efetivos que possibilitem essa participação.

Contudo, os principais problemas com a Coleta Seletiva encontram-se nos aspectos econômico-financeiros, visto que o serviço é totalmente insustentável, gerando prejuízo para os cofres públicos. Porém essa análise não deve crucificar o serviço realizado em Urussanga, pois a situação em todas as outras cidades do Brasil é semelhante, principalmente em cidades de pequeno porte. A solução desses prejuízos é a maior adesão da população, propiciada por meio de sensibilização e disponibilização de novos coletores coletivos.

A maior parte do resíduo coletado e triado é proveniente da Coleta Convencional e esse aspecto também será solucionado com maior poder de adesão, sensibilização e com mais coletores.

Assim como a média, no RSU de Urussanga, boa parcela é matéria orgânica e não necessita ser aterrada. Após a consolidação da Coleta Seletiva em um serviço abrangente e aderido, respeitado por todos e, principalmente, financeiramente sustentável, poderia ser oportunizado a coleta seletiva do material orgânico e disponibilização desse material para uma Usina de Compostagem, conveniada conforme a Cooperativa. Já existe uma Usina de Compostagem em Urussanga atuando na coleta de matéria orgânica em restaurantes e lanchonetes, o que facilitaria a parceria.

Com relação à Cooperativa de Catadores, não obstante esteja funcionando sem o mínimo de controle de salubridade, sua projeção é ótima. Para o

próximo ano será adquirido uma nova esteira para triagem, será reformado o refeitório e vestiários, bem como haverá tentativa de inclusão de catadores do município de Lauro Müller.

No processo de triagem, há necessidade de melhor aproveitar os materiais recicláveis, como o multilaminado e o vidro, assim como distinguir qual material cada membro irá triar. A vinculação do salário dos cooperados à sua produtividade mensal é um ponto importante para se analisar, visto que atualmente os cooperados não tem visão técnica e ambiental do processo como um todo, não vislumbrando possibilidade de aumento salarial com aumento de produtividade, o que torna o processo de triagem praticamente nulo se comparado o total comercializado e o total de RSU gerado. O índice alcançado pela cooperativa expressa esses problemas.

As proposições de melhorias se baseiam no exposto acima:

- Elaboração de um Programa de Educação Ambiental contínuo e integrado (CIRSURES, FAMU, AURAS e Secretaria de Educação) capaz de sensibilizar a população para melhorar a adesão à Coleta Seletiva, com Abordagem aos Grupos de Mães (Existem 800 mães associadas ao AURAS), como visitas regulares ao aterro sanitário e galpão de triagem (conhecido como LixoTur), abordagem nas escolas municipais, em todas as salas e de forma permanente, além do que já vem sendo realizado como informação em veículos de comunicação e distribuição de folders;
- Execução imediata de uma campanha para sensibilizar os comerciantes da região central quanto à necessidade de se adequarem ao cronograma da Coleta Seletiva, que pode ser realizada através de parceria com a CDL e a ACIU nas assembleias gerais destas associações;
- Redimensionamento dos exemplares e da quantidade de coletores coletivos disponibilizados para população, com aquisição regular até suprir a demanda total;
- Criação do Fórum Lixo e Cidadania no município ou em todo o consórcio, para facilitar a integração entre a sociedade civil, entes públicos e catadores;

A análise a partir das três metodologias possibilitou a observação de que as metodologias propostas por Besen (2011) e Fachine e Moraes (2014), se adaptam melhor às condições de pequeno município. Ademais a metodologia de Campani (2012) não permite a auto-avaliação, e sim apenas comparativa.

Propõe-se para trabalhos futuros a identificação mais precisa da adesão populacional no município, através de abordagem porta-a-porta, a qual poderá ainda ser utilizada como mecanismo de educação e sensibilização e aplicação destes indicadores, principalmente os de Besen (2011) e Fachine e Moraes (2014), nos demais municípios consorciados ao CIRSURES, a fim de criar banco de dados capaz de servir de comparação para outras cidades e regiões brasileiras.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo; SPERANZA, Juliana Simões; PETITGAND, Cécile. **Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera**. São Paulo: Planeta sustentável: Instituto Ethos, 2013. 77 p.
- ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (São Paulo) (Org.). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**: 2013. 11. ed. São Paulo, 2013. 112 p. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_envio.cfm?ano=2013>. Acesso em: 12 ago. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-10.004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.
- BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **Reciclagem - Capítulo 10 In.: Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura Editora, 2013. p. 253 – 290.
- BENSEN, Gina Rizpah. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade 2011**. 274 f. [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2011
- BESEN, Gina Rizpah. A Questão da Coleta Seletiva Formal. In: JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; MACHADO FILHO, José Valverde (org.). **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Barueri - SP: Manole, p. 389 – 474, 2012. (Coleção Ambiental).
- BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 305 p.
- BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. (Org.). **Programas municipais de coleta seletiva do lixo como fator de sustentabilidade dos sistemas de saneamento ambiental na região metropolitana de São Paulo: Relatório Final**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2010. 168 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ColetaSeletiva.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2014.
- BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. **Manual de Saneamento**. 4. Ed. Rev. Ampliada. Brasília: Ministério da Saúde – FUNASA, 2006. 408 p.
- BRASIL. **Lei 12690**, de 19 de julho de 2012. Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho; institui o Programa Nacional de Fomento às Cooperativas de Trabalho - PRONACOOP; e revoga o parágrafo único do art. 442 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Brasília: DOU de 20 julho 2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12690.htm> Acesso em 10 de set. de 2014.
- BRASIL. **Lei n.11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: DOU, 5 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 24 de ago. 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 04 de agosto de 2014.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº. 275**, de 25 de abril de 2001: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília: Diário Oficial da União, 19 de junho de 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acessado em 10 set. de 2014.

CAMPANI, Darci Barnech. **Indicadores Socioambientais como instrumento de gestão de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos**. Porto Alegre: UFRGS – IPH. Dissertação de Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. 109 f., 2012.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Agora é lei. Novos desafios para poder público, empresa, catadores e população São Paulo: CEMPRE, 2010. 5 p. (Encarte especial) Disponível em: <http://www.cempre.org.br/download/pnrs_002.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2014.

COELHO, Maria do Rosário Fonseca. **Coleta Seletiva**. Na Escola, No Condomínio. Na Empresa. Na Comunidade. No Município. São Paulo: SMA – Secretaria do Meio Ambiente, 2008. 16 p.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECILAGEM (São Paulo) (Org.). **Cempre Review 2013**. São Paulo, 2013. 39 p. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE_review_2013.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2014.

CONCEIÇÃO, Márcio Magera. **Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade: análise interdisciplinar das cooperativas de reciclagem de lixo**. Campinas, SP: Átomo, 2003. 193 p.

CONSONI, A. J; PERES, C. S; CASTRO, A. P. de. Origem e Composição do Lixo. In: D'ALMEIDA, M. L. O; VILHENA, A. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000. p. 29 - 40.

DEMAJOROVIC, Jacques; LIMA, Márcia. **Cadeia de Reciclagem: um olhar para os catadores**. São Paulo: SENAC, 2013. 155 p..

EIGENHEER, Emilio Maciel. **Lixo**. A Limpeza Urbana através dos tempos. Porto Alegre: Gráfica Palotti. 2009. 144p.

EIGENHEER, Emílio; FERREIRA, João Alberto; ADLER, Roberto Rinder. **Reciclagem: mito e realidade**. Rio de Janeiro: In-Folio, 2005. 72 p.

FECHINE, Roberta; MORAES, Luiz Roberto Santos. Indicadores de sustentabilidade como instrumentos para avaliação de programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos e sua aplicação na cidade de Salvador-BA. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**, v. 2, n. 1 –p. 87-104, 2014 – ISSN:

2317-563X Disponível em <

<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/view/9223/8577>>

FIESP/CIESP, Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (Elaborado por GARCIA, Ricardo Lopes). **Coleta Seletiva e Reciclagem de Excedentes Industriais**. São Paulo: Fiesp/Ciesp, 2003. 90 p.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 13. ed., rev. atual. ampl. São Paulo: Saraiva, 2012. 902 p.

FUZARO, João Antonio. RIBEIRO, Lucilene Teixeira. **Coleta Seletiva para prefeituras**. 5ª ed. - - São Paulo: SMA/CPLEA, 2007. 36 p.

FUZARO, João Antonio; RIBEIRO, Lucilene Teixeira. **Coleta Seletiva para prefeituras**. 4.ed. São Paulo: SMA/CPLEA, 2005, 32 p.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas em pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999, 207 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2008**. Rio de Janeiro 2010.

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 26 out. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS – IPAT. **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Consórcio Cirsures**.

Criciúma: IPAT/UNESC - CIRSURES, Fevereiro 2013, 311 p. Disponível em

<<http://www.cirsures.sc.gov.br/>

[institucional/documentos/download/pdf/dbb3d789ee6f900851b321f023dccd34/plano-intermunicipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos_2013-05-07.pdf](http://www.cirsures.sc.gov.br/institucional/documentos/download/pdf/dbb3d789ee6f900851b321f023dccd34/plano-intermunicipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos_2013-05-07.pdf)> Acesso em 05 de agosto de 2014.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. 2012. Disponível em:

<http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3.ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 1991.

MANSOR, Maria Teresa C. et al. **Resíduos Sólidos**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental. São Paulo: SMA, 2010. 76 p. (Cadernos de Educação Ambiental, 6). ISBN – 978-85-86624-69-8

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**: doutrina, jurisprudência, glossário. 6. ed. ref., atual. e ampl São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. 1344p.

MIZIARA, Rosana. **Por uma História do Lixo**. InterfacEHS - Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade, V. 3, N. 1 (2008) Artigo 6. Jan./abril, São Paulo: SENAC 2008. Disponível em:

<<http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/view/93>> Acessado em: 25 out. 2014.

MIZIARA, Rosana. **Por uma História do Lixo**. InterfacEHS. Revista Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente. V.3, N.1, Artigo 6, Jan/Abr. 2008. São Paulo: Senac. Disponível em: Acessado em: 20/10/2014.

MNCR, Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. **O que é o Movimento**. São Paulo: Setor de Comunicação/MNCR, Set/2013. Disponível em: <http://www.mnccr.org.br/box_1/o-que-e-o-movimento>. Acessado em: 23/10/2014.

MONTEIRO, José. Henrique Penido et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM/ Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR, 2001. 200 p.

NAIME, Roberto. **Gestão de Resíduos Sólidos: uma abordagem prática**. Novo Hamburgo, RS: FEEVALE, 2005. 134 p.

OLIVEIRA, Denise Alves Miranda de. **Percepção de Riscos Ocupacionais em Catadores de Materiais Recicláveis: estudo de uma cooperativa em Salvador – Bahia**. 2011. 175 f. Salvador: UFBA. Dissertação Mestrado da Faculdade de Medicina. Curso de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho.

PINHO, Paulo Maurício Oliveira. **Avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos na Amazônia Brasileira**. 2011. 249 f. [Tese de Doutorado], Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP. 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde-02012012-132128/pt-br.php>>. Acessado em: 20/10/2014.

PwC - PricewaterhouseCoopers Serviços Profissionais Ltda. SELUR - Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo; Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP;. **Guia de Orientação Para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. 2011. Disponível em: <http://www.ablp.org.br/pdf/Guia_PNRS_11_alterado.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2014.

PwC - PricewaterhouseCoopers Serviços Profissionais Ltda. SELUR - Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo; Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP. **Três anos após a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): seus gargalos e superações**. 2013. 11 p.

RIBEIRO, José Claudio Junqueira; AMARAL, Carlos Henrique Carvalho. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. In: COSTA, Beatriz Souza; RIBEIRO, José Claudio Junqueira. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Lúmen Juris, 2013. 256 p.

RIBEIRO, José Claudio Junqueira; AMARAL, Carlos Henrique Carvalho. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. In.: COSTA, Beatriz Souza; RIBEIRO, José Claudio Junqueira.(Org.) **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Direitos e Deveres**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2013. p. 39-56.

SISTEMA OCB. **O Que Muda Com a Lei 12.690/2012**. Cooperativismo de Trabalho. Brasília: Sistema OCB. 2012. 28 p.

VILHENA, André (Org.). **Guia da coleta Seletiva de Lixo**. São Paulo: CEMPRES – Compromisso Empresarial para Reciclagem, 1999. 84 p.

VILHENA, André(Org.). **Guia da coleta seletiva de lixo 2**. Ed. São Paulo: CEMPRES - Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2014. 30 p.

WARTCHOW, Dieter, Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: Compromisso com a universalização e a qualidade. In. CORDEIRO,

Berenice de Souza.(Coord.) **Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico**. Brasília: Ministério Das Cidades: SNSA, 2009. p. 271 – 283.

ZANETI, Izabel. **Inclusão social, resíduos e reciclagem**: Uma ação transdisciplinar em busca da sustentabilidade. In: Congresso Mundial de Transdisciplinaridade, 2. Vitória, ES, setembro de 2005. Anais [...] CETRANS/ UNESCO, Brasília, 2005. 4 p. Disponível em <http://cetrans.com.br/artigos/Izabel_Zaneti.pdf>. Acessado em: 18/10/2014.

ZANTA, Viviana Maria (Coord.), et.al. **Resíduos Sólidos**: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Guia do Profissional em Treinamento: Nível 2/ Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (ORG). Salvador: ReCESA, 2008. 76p.

ZANTA, Viviana Maria. Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Urbana. In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Lei Nacional de Saneamento Básico**: Perspectiva para as políticas e a gestão dos serviços públicos – Livro II. Brasília: Editora, 2009. p. 297-304.

**APÊNDICES – Interessados entrar em contato com o autor no e-mail
pauloricardo_gon@hotmail.com**

APÊNDICE A – Questionário aplicado na População

APÊNDICE B – Questionário Online aplicado no Comércio

APÊNDICE C – Questionário aplicado nos Cooperados

APÊNDICE D – Matriz de Saúde, Segurança e Higiene da Cooperativa

APÊNDICE E – Matriz de dados institucionais da Cooperativa

APÊNDICE F – Mapa do Itinerário da Coleta Seletiva – Bairro Baixada Fluminense

APÊNDICE G - Mapa do Itinerário da Coleta Seletiva – Bairro Bela Vista

APÊNDICE H – Mapa do Itinerário da Coleta Seletiva – Bairro Carol

APÊNDICE I – Mapa do Itinerário da Coleta Seletiva – Bairro Centro

(a) Rota da Segunda-Feira

(b) Rota da Quinta Feira

APÊNDICE J – Mapa do Itinerário da Coleta Seletiva – Bairro Das Damas

APÊNDICE K – Mapa do Itinerário da Coleta Seletiva – Bairro Estação

APÊNDICE L – Mapa do Itinerário da Coleta Seletiva – Bairro Figueira

APÊNDICE M – Mapa do Itinerário da Coleta Seletiva – Bairro Morro da Glória

APÊNDICE N – Mapa do Itinerário da Coleta Seletiva – Bairro Nova Itália

APÊNDICE O – Mapa do Itinerário da Coleta Seletiva – Bairro Rio América

APÊNDICE P – Mapa de Cobertura de Atendimento da Coleta Seletiva em
Urussanga