

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC**

**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**JULIA SCHMIDT GHIZONI**

**ASPECTOS DE IMPLANTAÇÃO, MONITORAMENTO E INDICADORES DE  
EFICIÊNCIA E DESEMPENHO DA COLETA SELETIVA NOS BAIROS SANTA  
BARBARA, MICHEL E SÃO LUIZ, CRICIÚMA - SC**

**CRICIÚMA, 2012.**

**JULIA SCHMIDT GHIZONI**

**ASPECTOS DE IMPLANTAÇÃO, MONITORAMENTO E INDICADORES DE  
EFICIÊNCIA E DESEMPENHO DA COLETA SELETIVA NOS BAIROS SANTA  
BARBARA, MICHEL E SÃO LUIZ, CRICIÚMA - SC**

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

Orientador (a): Prof. (a) MSc. Mário Ricardo Guadagnin.

**CRICIÚMA, 2012.**

**JULIA SCHMIDT GHIZONI**

**ASPECTOS DE IMPLANTAÇÃO, MONITORAMENTO E INDICADORES DE  
EFICIÊNCIA E DESEMPENHO DA COLETA SELETIVA NOS BAIROS SANTA  
BARBARA, MICHEL E SÃO LUIZ, CRICIÚMA - SC**

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

Criciúma, 28 de junho de 2012.

**BANCA EXAMINADORA**

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

Prof. M. Sc José Carlos Virtuoso - Mestre - (UNESC)

Eng. Ambiental Morgana Levati Valvassori – Setor de Projetos Ambientais (IPAT)

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus que esteve sempre me guiando. Ao meu pai Antônio (in memoriam) que com as dificuldades no começo não me deixou desistir, fazendo o possível e o impossível para que eu continuasse atrás de meus ideais, aquele em quem eu sempre me inspirei nas horas difíceis, e que eu procuro seguir com seus ensinamentos, e que com certeza está olhando e também me guiando lá de cima. A minha mãe que nestes anos sempre esteve ao meu lado, me apoiando, brigando, mais lutando também para que eu nunca desistisse, e para que os objetivos de meu pai e dela não fossem quebrados. A vocês o meu muito obrigado, e o meu Eu Amo Vocês.

Ao meu namorado sempre dedicado, atencioso e calmo, sempre prestativo, a hora que fosse a qualquer momento. Muito obrigada por tanta paciência, Te amo amor.

Às minhas irmãs aturando meus momentos de estresse, e sempre me apoiando. Amo vocês!

Ao orientador e amigo Professor Mario Ricardo Guadagnin pela ajuda e também muita paciência durante este trabalho, obrigada pelos ensinamentos, pelos papos, pelas críticas, elogios e sugestões.

Ao Geovano Izidoro e a FAMCRI pela oportunidade de estágio e de aprendizado durante este trabalho, aos meus colegas da equipe da Coleta Seletiva Nicole Chini Colonetti, Higor Daleffe Comin, Jade Martins Colombi, Rafael Meller Burigo, Samara de Assunção, Diego Pacheco, Felipe Búrigo, Kethulyn Lima Abel, Mariana Colombo Ramos, e a Tamires Casagrande Fernandes pelas milhares de ligações minha atendidas.

Aos Motoristas Valcedir e Sandro, e aos coletores Ariel, Gelson, "Paraná", pelas manhãs e tardes de paciência, trabalho e algumas risadas, além de sempre atenderem meus pedidos. Aos cooperados da cooperativa em especial, Adriana, Katia, Marli, entre outras, que durante a composição gravimétrica, e todo este período de estágio, não se negaram a ajudar, muito obrigada!

A todos os docentes/amigos do Curso de Engenharia Ambiental pelo conhecimento repassado a mim, colaborando com parte da minha formação profissional.

Aos meus amigos que mesmo distantes este semestre, sempre estavam presentes com mensagem de carinho e apoio.

*“Para que la ilusión siga viva y nuevas esperanzas vuelvan a llenar el vacío dejado por las esperanzas ya desacreditadas e descartadas, el camino que va desde el centro comercial hasta el basurero debe ser lo más corto posible, y el tránsito entre ambos lugares cada vez más rápido”*

**Zigmunt Baumann, *Vidas de consumo*.**

## RESUMO

A implantação de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares é uma das etapas mais importantes dos programas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. O trabalho está subdividido em seções onde apresenta inicialmente a justificativa e objetivos tais como o geral e específicos, uma análise de discussão teórica, a descrição metodológica de como foi realizado o trabalho de pesquisa. Após foi realizada a análise dos problemas encontrados e análise de alguns indicadores. O presente trabalho teve como objetivos estudar os indicadores de desempenho socioambientais que auxiliem a gestão da coleta seletiva compartilhada de resíduos sólidos recicláveis do município de Criciúma – SC, Descrever a experiência da implantação da coleta seletiva, através da modalidade porta a porta e utilizando outras formas de conscientização, nos Bairros Santa Barbara, Michel e São Luiz no município de Criciúma - SC; Desenvolver indicadores de desempenho da coleta seletiva com base nos seguintes parâmetros: Cobertura do Atendimento (hab); IRMR - Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis (%); Custo total da coleta seletiva (R\$/t); Eficiência da coleta seletiva (t/km/h); Renda média mensal por catador autônomo (R\$/catador/mês); Quantidade mensal coletada seletivamente (t/mês); Custo de triagem (R\$/t). O trabalho está estruturado como uma fundamentação teórica discussão preliminar sobre Resíduos Sólidos ou “lixo”; A Problemática dos Resíduos Sólidos ou “lixo”; Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos – (GIRSU); Reciclagem de Papel, de Plásticos, do Vidro, de Metais; A polêmica da viabilidade econômica da reciclagem do lixo; Coleta Seletiva; Histórico da Educação Ambiental; Educação Ambiental; Catadores no Brasil; Coleta Seletiva com Inclusão Social Indicadores de Eficiência da Coleta Seletiva. Do ponto de vista metodológico caracteriza-se como pesquisa aplicada analítica-empírica, buscando a compreensão da realidade fundamentada na experiência, e a correlação e convergências entre as variáveis que descrevem os comportamentos sociais, econômicos e as intervenções nos aspectos específicos para análise do processo de implantação de coleta seletiva na modalidade porta a porta. A pesquisa é exploratória analítica descritiva, pois realiza a descrição e análise das características da implantação e ampliação de um programa de coleta seletiva num recorte espacial para busca de dados e observação sistemática de três bairros, Santa Barbara, Michel e São Luiz no município de Criciúma-SC, bem como a participação dos gestores públicos relacionados a gestão de resíduos sólidos urbanos e sua estratégia mobilização social e implantação da coleta seletiva na modalidade porta a porta. Os resultados obtidos apontam para um custo elevado de Implantação e operação da Coleta Seletiva. Apesar de o município possuir uma equipe de abordagem porta a porta, faltam qualificação e quadro técnico permanente, preferencialmente concursado para atuar exclusivamente com a implantação e ampliação da coleta seletiva para melhoria da eficiência e eficácia; Os recursos disponibilizados para realizar e manter ações de divulgação e motivação da população atendida pela Coleta Seletiva são escassos. Não há uma sistemática de monitoramento da participação da população, apesar dos índices obtidos na área em estudo serem cerca de duas vezes maiores do que o de algumas capitais de estados Brasileiras, que adotam coleta seletiva há uma ou duas décadas. Há um decaimento gradual das quantidades coletadas pela coleta seletiva nos bairros Santa Barbara e São Luiz; A Cobertura de coleta nos três bairros com uma população estimada em 7722 habitantes que representa 4,01 % da população da população total do município conforme o Censo IBGE 2010 O índice de rejeito da triagem nos respectivos bairros é de: Michel= 15,66%; Santa Barbara= 21,45%; São Luiz=14,74% No que se refere a participação efetiva da população na coleta seletiva por bairro obteve-se os seguintes índices: Bairro Santa Barbara = 27,45%; Bairro Michel = 33,40%; São Luiz = 22,52%. Os indicadores de eficiência da coleta seletiva conseguem analisar as necessidades presentes na implantação da mesma, gerando aperfeiçoamento na gestão, com metas estipuladas e melhoria continua do processo, gerando uma mudança no aspecto socioambiental na cidade.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Domiciliares. Coleta Seletiva. Gestão Pública. Mobilização Social.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Número de municípios com coleta seletiva no Brasil .....	35
Figura 2 - Disposição de materiais recicláveis na calçada na Rua São Vicente de Paula, Bairro Michel, Criciúma – SC. ....	58
Figura 3 - Foto Parcial do Caminhão diferenciado antes de ser fixada a identificação e colocação de lona. Ghizoni, 2012 .....	59
Figura 4 - Foto Parcial do Caminhão diferenciado após ser fixada a identificação e colocação de lona. ....	60
Figura 5 - Camiseta utilizada pela equipe de abordagem porta a porta como uniforme: 1) Camiseta vista de frente, 2) camiseta vista de trás.....	61
Figura 6 - Boné utilizado pela equipe de abordagem porta a porta integrante do uniforme para identidade visual.....	62
Figura 7 - Folder explicativo utilizado para abordagem porta a porta no Bairro Santa Barbara e Michel. ....	62
Figura 8 - Folder explicativo utilizado para abordagem porta a porta no Bairro São Luiz.....	63
Figura 9 - Equipe de Abordagem da Coleta Seletiva. ....	64
Figura 10 - Foto parcial de uma das duplas realizando a abordagem porta a porta .	64
Figura 11 - Modelo dos “tambores” disponibilizados aos prédios.....	65
Figura 12 - População Interagindo com a equipe de Coleta Porta a Porta. ....	66
Figura 13 - Foto parcial de alguns dos catadores autônomos observados nos bairros em estudo em dias de coleta.....	67
Figura 14 - Foto parcial da triagem do material para composição gravimétrica. ....	68
Figura 15 - Foto parcial dos materiais separados de acordo com a classificação da cooperativa. 1) Ferro: composto por latas de achocolatado, milho, entre outros;2) Latinhas de alumínio. ....	69
Figura 16 - Fotos parciais dos materiais separados de acordo com a classificação da cooperativa. 1) Papelão;2) Papel Branco com Misto;3)Embalagem Longa Vida. ....	70
Figura 17 - Fotos parciais dos materiais separados de acordo com a classificação da cooperativa. 1) Plástico bolsa;2) Copinho-PS; 3)Plástico Transparente. ....	70
Figura 18 – Média da Composição Gravimétrica de Resíduos Recicláveis dos Bairros Santa Barbará, Michel e São Luiz, Criciúma - SC .....	72
Figura 19 - Figura parcial do rejeito o qual não a comércio na região.....	73

Figura 20 - Foto parcial da Prensa utilizada pela cooperativa. 2 e 3 Área de estocagem dos materiais. ....	75
Figura 21 - Foto parcial do Silo de armazenamento dos materiais antes da triagem .....	76
<b>Figura 22</b> - Reportagem Sobre a Ampliação da Coleta Seletiva - A Tribuna, em Criciúma – SC. ....	100
<b>Figura 23</b> - Reportagem Sobre o resultado da ampliação da Coleta Seletiva - A Tribuna, em Criciúma – SC. ....	102
<b>Figura 24</b> - Reportagem Sobre a Coleta Seletiva em Criciúma – SC – Jornal da Manhã. ....	104
Figura 25 - Reportagem sobre os resultados do Programa de ampliação da Coleta Seletiva em Criciúma – SC - Site da Prefeitura Municipal de Criciúma – SC.....	104
Figura 26 – Reportagem sobre os resultados do Programa de ampliação da Coleta Seletiva em Criciúma – SC - Site da Prefeitura Municipal de Criciúma – SC.....	105
Figura 27 – Consulta prévia utilizada em campo na abordagem porta a porta. ....	114
Figura 28 - Questionário utilizado em campo.....	116

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Outras fontes de renda dos catadores da Região Sul do país, 2010 .....	45
Tabela 2 - Serviços básicos disponíveis nas residências.....	45
Tabela 3 -Tempo de trabalho na reciclagem x escolha pela reciclagem .....	46
Tabela 4 - Percentual da composição gravimétrica dos três bairros em estudo. ....	71
Tabela 5 – Retirada mensal dos participantes da CTMAR.....	76
Tabela 6 - Dados para obtenção do dado de IRMR. ....	81

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Geração de Lixo por Habitante no Brasil por faixa de população.....	22
Quadro 2- Estimativa da quantidade de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos coletados no Brasil por porte de município e região.....	23
Quadro 3 - Composição do lixo em alguns países. ....	23
Quadro 4 - Renda média do catador, por fonte de informação e contexto regional, 2010. ....	44
Quadro 5 - Escolaridade dos catadores (%), comparação entre os estados da Região Sul, 2010. ....	44
Quadro 6 – Relação do horário de coleta normal nos Bairros em estudo .....	59
Quadro 7 - Relação da CS nos bairros abordados.....	59
Quadro 8 - Síntese da listagem de ruas com o número de locais abordados, e número total de pessoas nos locais abordados. ....	63
Quadro 9 - Quadro com as pesagens dos três bairros, demonstrando a pesagem ao decorrer da ampliação da CS.....	77
Quadro 10 - Indicador de quantidade mensal coletada seletivamente ao longo do período de ampliação.....	78
Quadro 11 - Características do Programa de Coleta Seletiva Porta a Porta no Município de Criciúma-SC.....	82

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
BOPP – Polipropileno biorentado  
COMCAP – Companhia de Melhoramentos da Capital (Florianópolis – SC)  
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente  
CS – Coleta Seletiva  
CTMAR – Cooperativa de trabalhadores de materiais recicláveis de Criciúma (SC)  
EA – Educação Ambiental  
EPI – Equipamento de Proteção Individual  
FAMCRI - Fundação do Meio Ambiente de Criciúma  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
PEAD – Polietileno de Alta Densidade  
PEBD – Polietileno de Baixa Densidade  
PET – Polietileno Tereftalato  
PEV – Postos de entrega voluntária  
PGRS - Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos  
PMC – Prefeitura Municipal de Criciúma  
PP - Polipropileno  
PS – Poliestireno  
PVC – Policloreto de Vinila  
RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares  
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso  
UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>15</b>
2.1 Objetivo Geral .....	17
2.2 Objetivos Específicos .....	17
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
3.1 Resíduos Sólidos ou “lixo” .....	18
3.2 A Problemática dos Resíduos Sólidos ou “lixo” .....	21
3.3 Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos – (GIRSU) .....	24
3.4 Reciclagem .....	26
3.4.1 Reciclagem do Papel .....	26
3.4.1.1 Benefícios e dificuldades da Reciclagem do Papel .....	27
3.4.2 Reciclagem de Plásticos .....	28
3.4.2.1 Benefícios e dificuldades da Reciclagem do Plástico .....	29
3.4.3 Reciclagem do Vidro .....	30
3.4.4 Reciclagem de Metais .....	31
3.5 A polêmica da viabilidade econômica da reciclagem do lixo .....	32
3.6 Coleta Seletiva .....	34
3.6.1 Modelos de Coleta Seletiva em Municípios do Brasil .....	36
3.6.1.1 Bairro São Francisco, Niterói – RJ .....	36
3.6.1.2 Porto Alegre - RS .....	37
3.6.1.3 Batatais – SP .....	38
3.6.1.4 Goianá - MG .....	39
3.6.2 Forma de Execução da Coleta Seletiva .....	40
3.7 Histórico da Educação Ambiental .....	41
3.7.1 Educação Ambiental .....	42
3.8 Catadores no Brasil .....	43
3.8.1 Coleta Seletiva com Inclusão Social .....	46
3.8.2 Indicadores de Eficiência da Coleta Seletiva .....	47
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>52</b>
4.1 Delineamento Da Pesquisa .....	52
4.2 Classificação da Pesquisa .....	52
4.2.1 Relação à Abordagem da Pesquisa .....	53
4.3 Diagnóstico .....	54
4.3.1 Definição das áreas e locais para Implantação .....	54
4.3.2 Adesão de Parceiros .....	55
4.3.3 Definição do Plano de Trabalho .....	56
4.3.4 Mão de Obra e Infra estrutura .....	57
4.3.5 Equipe de Coordenação .....	57
4.3.6 Diagnóstico dos Bairros em estudo .....	58
4.3.7 Metodologias e Estratégias de Mobilização Social .....	60
4.3.8 Acompanhamento da Implantação .....	65
4.3.9 Capacitação dos Garis .....	66
4.3.10 Monitoramento da Rota de Coleta .....	67
4.3.11 Pesagem e Composição Gravimétrica de Materiais Recicláveis .....	67
4.3.12 Composição Gravimétrica .....	68
<b>5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS</b> .....	<b>71</b>

5.1 Composição Gravimétrica .....	71
5.2 Análise Qualitativa.....	73
5.3 Usina de Triagem e cooperados - CTMAR.....	75
5.4 Indicadores de desempenho da Coleta Seletiva .....	77
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>85</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>88</b>
ANEXO 01: Lista de Ruas contempladas com abordagem porta a porta nos bairros	93
ANEXO 02: Carta oferecida aos moradores dos prédios, e anexada junto ao folder em lugares visíveis (Modelo bairro Santa Barbara).....	97
ANEXO 03: Mídias e Reportagens sobre ampliação da coleta seletiva .....	99
ANEXO 04: Tabelas de dados da composição gravimétrica dos materiais recicláveis coletados nos bairros Santa Barbará, Michel e São Luiz, Criciúma – SC .....	106
ANEXO 05: Consulta Prévia Utilizada em Campo .....	113
ANEXO 06: Questionário de campo .....	115
ANEXO 07 – Mapa dos bairros em estudo com as respectivas delimitações. ....	117

## 1 INTRODUÇÃO

A urbanização trouxe progressos e melhorou a vida da humanidade, a questão está no que fazer com o espantoso e inevitável volume de detritos das cidades. O desafio da nova era, ou seja, poder público, indústrias, cientistas e a população em geral tentam encontrar formas de tratar esta quantidade de resíduos de preferência gerando renda e inclusão social.

Os resíduos de origem domiciliar nas cidades trazem preocupação, sendo que a demanda de espaço para a deposição ambientalmente adequada de rejeitos trás preocupação para a administração pública, e com esta problemática vem a necessidade de grandes gastos.

Através da Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida no ano de 2010, que determina a destinação correta dos resíduos urbanos gerados em cada município começa-se a desenvolver-se novas ações. Uma das alternativas para a minimização deste problema é a Implantação da Coleta Seletiva, sendo que esta não pode e não deve acontecer de forma unitária, mais sim através de um Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, com participação efetiva de todos os comprometidos com o processo.

As etapas do Processo da Coleta Seletiva devem ser seguidas desde sua implantação, monitoramento e destinação final do resíduo. Na parte de implantação, mais especificamente na de mobilização social, é importante despertar nas pessoas a Educação Ambiental.

A inclusão social de catadores nos programas de Coleta Seletiva, no qual o município tem parceria com cooperativa ou associações de catadores traz benefícios para o município como valorização do trabalho do catador gerando cidadania e inclusão social, além da erradicação da catação no lixão.

A crescente conscientização e necessidade ecológica têm gerado uma demanda por ações ambientais concretas das mais variadas organizações, uma destas necessidades é a implantação ou ampliação da Coleta Seletiva, fazendo surgir a necessidade da criação e aperfeiçoamento de ferramentas de gestão, tais como os Indicadores ambientais.

## 2 JUSTIFICATIVA

A cidade de Criciúma não dispõe de um aterro sanitário, portanto a necessidade de encaminhar todos os seus resíduos sólidos a cidade vizinha de Içara- SC, onde opera um aterro sanitário privado. Um dos problemas encontrados no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Criciúma é a alegação por parte da empresa contratada responsável pelo serviço de coleta que a quantidade de lixo em comparação ao peso, ou seja, quando chega na balança do aterro há um grande volume e pouco peso (está ganha por peso coletado), isto é ocasionado pois o material reciclável ocupa muito espaço e na maioria das vezes é muito leve . No entanto há clausula contratual específica para implantação de coleta seletiva no município com caráter solidário de apoio á Cooperativa de Trabalhadores em Materiais Recicláveis – CTMAR.

Esta organização de catadores apresenta dificuldades operacionais por falta de incentivo/conscientização, educação ambiental e mobilização social que leva ao reduzido volume de materiais para segregar, comercializar e repartir os ganhos entre os cooperados.

A problemática maior é que os resíduos sólidos causam grandes impactos ao meio ambiente se não forem tratados e dispostos adequadamente, ou seja, sem as devidas precauções quando depositados em lixões a céu aberto, que segundo levantamento de dados realizado por Picolo (2011) e monitoramento pela Fundação do Meio Ambiente de Criciúma (FAMCRI), chega-se a cerca de 120 pontos de bota fora e descarte comprometendo cursos d'água com possibilidade de contaminação de mananciais superficiais ou subterrâneos. Há também a disposição indevida em córregos em margens de rios tendo como consequência o alagamento de parte da cidade em períodos de enxurradas, proliferação de macro e micro vetores que transmitem doenças.

O presente trabalho tem como objetivo a implantação, monitoramento e coleta de dados para identificação de indicadores de desempenho da coleta seletiva, na modalidade porta a porta, nos bairros Santa Barbara, Michel e São Luiz, na cidade de Criciúma – SC

No sistema de coleta seletiva porta a porta coletam-se em separado os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), com foco especial para materiais recicláveis pré-separados nas edificações residenciais, públicas e comerciais, podendo ser realizada através de veículos a motor, carroceiros ou carrinheiros, de forma individual ou com combinações destas.

A implantação foi realizada através de abordagens e orientações para efetivar a segregação na fonte geradora. O processo de mobilização social envolve ações e técnicas de atividades de educação ambiental (visita e orientação porta a porta, informes em igrejas, clubes de mães, reuniões com síndicos, entre outros), para a participação voluntária da população no programa de coleta seletiva.

Este programa de implantação discute a problemática da segregação na fonte na origem domiciliar e de algumas empresas, para otimização de uma etapa do gerenciamento integrado de resíduos reduzindo os impactos ambientais e o desperdício de recursos naturais através da coleta seletiva e posterior encaminhamento para reciclagem.

O processo de implantação em novos bairros servirá de base para consolidar indicadores de desempenho da coleta seletiva, analisando a eficácia, eficiência e efetividade deste tipo de abordagem, cobertura de atendimento, custo da coleta, entre outros indicadores.

## 2.1 Objetivo Geral

Estudar os indicadores de desempenho socioambientais que auxiliem a gestão da coleta seletiva compartilhada de resíduos sólidos recicláveis do município de Criciúma – SC

## 2.2 Objetivos Específicos

Conhecer o desempenho da coleta seletiva no município neste estudo de caso específico, auxiliando assim na otimização das tomadas de decisão para os próximos bairros a serem implantados;

Diagnosticar dados e informações que auxiliem na implantação de projeto de coleta seletiva solidária nos bairros Santa Barbara, Michel e São Luis, em Criciúma – SC;

Descrever a experiência da implantação da coleta seletiva, através da modalidade porta a porta e utilizando outras formas de conscientização, nos Bairros Santa Barbara, Michel e São Luiz no município de Criciúma - SC;

Desenvolver indicadores de desempenho da coleta seletiva com base nos seguintes parâmetros:

- \* Cobertura do Atendimento (hab);
- \* IRMR - Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis (%);
- \* Custo total da coleta seletiva (R\$/t);
- \* Eficiência da coleta seletiva (t/km/h);
- \* Renda média mensal por catador autônomo (R\$/catador/mês);
- \* Quantidade mensal coletada seletivamente (t/mês);
- \* Custo de triagem (R\$/t).

E os que se tornarem necessários ao decorrer do processo de implantação, e forem possíveis de serem mensurados.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Resíduos Sólidos ou “lixo”

De acordo com Michaelis (1987 apud COMCAP, 2002, p. 30) a palavra lixo deriva do latim *lix*, que significa cinza, e segundo dicionário é definido como sujeira, imundice, escória. Lixo é sinônimo de resíduos sólidos e é representado por materiais descartados pelas atividades humanas, os quais podem ser reciclados e/ou parcialmente utilizados, trazendo entre outros benefícios a proteção à saúde pública, economia de recursos naturais, entre outros (COMCAP, 2002).

Segundo Lajolo (2003) Lixo popularmente é conhecido como tudo aquilo que não serve/presta mais, tecnicamente podemos definir lixo como os restos das atividades humanas consideradas inúteis ou indesejáveis ou descartáveis pelos seus geradores, e este se apresenta em três estados sólido, semi-sólido ou semilíquido.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, no Capítulo II, das Definições em seu artigo 3º, Inciso XVI define resíduos sólidos como sendo o ...:

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

Já a Norma Brasileira (NBR) 10004 (ABNT, 2004), define,

resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle 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 / NBR 10004/2004).

Para Lima (2001, p. 32), a síntese conceitual de resíduos sólidos pode ser expressa como [...] materiais heterogêneos, resultantes das atividades humanas e

da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais.”

Para Calderoni (2003), a definição e a conceituação de resíduo, lixo e reciclagem diferem conforme a situação em que sejam aplicadas. Em sua linguagem corrente o termo resíduo é quase um sinônimo de lixo, onde se considera tudo aquilo que se joga fora, e o termo reciclagem é aplicado a lixo ou resíduo no qual se designa o reprocessamento de materiais que permitem nova utilização.

Na linguagem técnica é sinônimo de resíduos sólidos e é representado por materiais descartados pelas atividades humanas, os quais podem ser reciclados e parcialmente utilizados, tendo entre outros benefícios, proteção a saúde pública, economia de divisas e recursos naturais (OROFINO, 2002).

Segundo Monteiro *et al* (2001) e Consoni; Peres; Castro, (2000) os resíduos são classificados quanto a sua origem da seguinte forma:

#### **DOMÉSTICO OU RESIDENCIAL**

São os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais. (MONTEIRO *et al*, 2001, p. 27)

#### **COMERCIAL**

São os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida. (MONTEIRO *et al*, 2001, p. 27)

#### **PÚBLICO**

São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos. (MONTEIRO *et al*, 2001, p. 28)

#### **DOMICILIAR ESPECIAL**

Grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Observe que os entulhos de obra, também conhecidos como resíduos da construção civil, só estão enquadrados nesta categoria por causa da grande quantidade de sua geração e pela importância que sua recuperação e reciclagem vem assumindo no cenário nacional.

O lixo público está diretamente associado ao aspecto estético da cidade. (MONTEIRO *et al*, 2001, p. 28)

#### **ENTULHO DE OBRAS**

A indústria da construção civil é a que mais explora recursos naturais. Além disso, a construção civil também é a indústria que mais gera resíduos. No Brasil, a tecnologia construtiva normalmente aplicada favorece o desperdício na execução das novas edificações.

Em termos de composição, os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes, tais como concreto, argamassa, madeira, plásticos, papelão, vidros, metais, cerâmica e terra. (MONTEIRO *et al*, 2001, p. 28)

### **SERVIÇOS DE SAÚDE E HOSPITALAR**

Consistem nos resíduos sépticos, que contém ou podem potencialmente conter germes patogênicos, oriundos de locais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, etc. Esses resíduos são agulhas, seringas, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura, sangue coagulado, filmes fotográficos de raio-x, etc. Os resíduos assépticos destes locais, constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpeza e outros materiais que devem ser coletados separadamente para que não entrem em contato com pacientes ou resíduos sépticos (CONSONI; PERES; CASTRO, 2000, p. 29).

Conforme CEMPRE (1995) são muitas as formas de classificar o lixo, pela natureza, composição, riscos, e pela origem incluindo-se desta forma também os provenientes de:

- **Portos e Terminais Rodoviários e Ferroviários:** Constituem-se de resíduos sépticos (com germes patogênicos) que são os materiais de higiene, asseio pessoal, restos de alimentação, que podem veicular doenças de outras cidades, estados, países;
- **Agrícola:** Gerados nas atividades de pecuária e agrícola, contém embalagens de fertilizantes e defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. E estes são geralmente tóxicos, fazendo com que muitas vezes a destinação final seja de corresponsabilidade do próprio fabricante;

E em função de suas particularidades, os resíduos são classificados em três categorias conforme ABNT/ NBR n° 10.004 (2004).

- **Classe I:** perigosos, aqueles que apresentam riscos a saúde e ao meio ambiente, pois apresentam algumas propriedades como corrosividade, inflamabilidade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, quando gerenciados de forma inadequada.
- **Classe II A:** resíduos não inertes, pois não se encaixam nas classes I e III, mas podem conter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.
- **Classe II B:** resíduos inertes, cujos constituintes solubilizados não possuem concentração inferior ao padrão de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

### 3.2 A Problemática dos Resíduos Sólidos ou “lixo”

Segundo Lajolo (2003), ao longo dos anos com os processos de industrialização e urbanização o lixo passou a ser um problema, principalmente porque no campo as sobras de alimentos eram enterradas se decompondo no solo e os outros resíduos era queimados, e assim surge outro problema o que fazer com o vidro e metal.

Os problemas da geração de resíduos sólidos em todo Brasil, vem aumentando a cada dia por vários fatores, entre estes, está o crescimento populacional e a industrialização cada vez mais acentuada de produtos de consumo.

Conforme Jardim *et al* (2000), afirma o volume acentuado de lixo se dá devido ao acelerado processo de urbanização, aliado ao consumo crescente de produtos menos duráveis, e/ou descartáveis.

No que diz respeito aos resíduos, a situação do Brasil,

é dramática, especialmente nas grandes cidades, onde as opções para destinação final de rejeitos tornam-se cada vez mais escassas, favorecendo as descargas clandestinas de toda natureza de resíduos: domiciliares, industriais e de serviços de saúde, provocando impactos ambientais negativos, alguns já amplamente divulgados, de caráter irreversível. Muitas áreas já afetadas pela disposição desordenada de resíduos precisarão ser recuperadas em um futuro próximo, envolvendo enormes dificuldades técnicas, além de exigir vultosas somas de recursos financeiros (LIMA, 2001, p. 31).

Para Orofino (2002) na década de 90, o Brasil ao contrário de outros países, estava preocupado apenas em solucionar os problemas resultantes das consequências causadas pelo lixo, tentando então melhorar eficiência na coleta do lixo e destinação final sanitária adequada, não levando em conta as causas deste problema. Então, atualmente já se estuda a formulação de projetos para caracterização de resíduos possibilitando melhorias no setor, desde sua geração até sua disposição final.

Os problemas relacionados aos resíduos também são importantes quanto à questão sanitária, pois quando não são acondicionados, coletados, transportados, tratados e dispostos de maneira adequada, podem favorecer a proliferação de insetos e animais responsáveis pela transmissão de algumas doenças (LIMA, 2001)

Segundo Michels (2004), a questão do “lixo” tornou-se um dos grandes desafios a serem resolvidos pela sociedade atual, fruto de um desenvolvimento e de

uma cultura que gerou um estilo de vida cujos padrões de conforto se baseiam no excesso de consumo e no desperdício inconsequente, onde a natureza é fonte inesgotável de recursos com capacidade ilimitada de absorver resíduos.

Entende-se que essa geração de resíduos pode variar qualitativamente e quantitativamente num município, seja de bairro para bairro ou até mesmo de rua para rua, pois está muito relacionada com a classe econômica da população e também dos costumes culturais de cada um.

Conforme Lajolo (2003), através da inexistência de planos de gestão adequados, e aumento dos hábitos de consumo, entre 1970 a população cresceu 18% e o lixo produzido aumentou 25% no mesmo período.

No Brasil atualmente é produzido 240 mil toneladas diárias de lixo, ou seja, uma produção maior que 1 kg por habitante/dia. Segundo Monteiro (2001, p. 34) a variação da geração per capita de resíduos versus a população local, conforme Quadro 1, tem variabilidade em função do tamanho e porte do município.

**Quadro 1:** Geração de Lixo por Habitante no Brasil por faixa de população.

Geração de lixo por habitante no Brasil	
População Urbana (habitantes)	Geração por habitante (kg/hab.dia)
Até 30 mil	0,50
De 30 mil a 500 mil	De 0,50 a 0,80
De 500 mil a 5 milhões	De 0,80 a 1,00
Acima de 5 milhões	Acima de 1,00

Fonte: (MONTEIRO, 2001, p. 34).

As características de volume gerado de resíduos sólidos urbanos podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades.

No estudo realizado por Milanez e Massukado (2011) para elaboração do diagnóstico preliminar de resíduos sólidos urbanos como documento preliminar elaborado pelo IPEA como subsídio ao processo de discussão e elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conduzido pelo Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente.

A evolução temporal da quantidade de resíduos coletados apresentam algumas inconsistências, que dificultam sua análise. Os dados do Quadro 2, indicam

um aumento da quantidade, em termos absolutos e relativos, nos municípios pequenos e médios, porém redução nos municípios grandes.

**Quadro 2-** Estimativa da quantidade de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos coletados no Brasil por porte de município e região.

Unidade de análise	Quantidade de resíduos coletados		Quantidade de resíduos por habitante urbano	
	2000 (t/dia)	2008 (t/dia)	2000 (kg/hab.dia)	2008 (kg/hab.dia)
Brasil	149.094,30	183.481,50	1,1	1,1
Municípios pequenos	53.301,40	79.372,20	1,0	1,2
Municípios médios	47.884,10	62.743,40	1,0	1,1
Municípios grandes	47.908,80	41.365,90	1,4	1,1
Norte	10.991,40	14.637,30	1,2	1,3
Nordeste	37.507,40	47.203,80	1,1	1,2
Sudeste	74.094,00	68.179,10	1,1	0,9
Sul	18.006,20	37.342,10	0,9	1,6
Centro-Oeste	8.495,30	16.119,20	0,8	1,3

Fonte: Elaborado a partir de Datasus (2011) e IBGE (2002, 2010a) apud Milanez e Massukado (2011, p. 9)

Segundo Monteiro (2001) apud Lajolo (2003, p. 14), no que se refere aos tipos e quantidades de resíduos ocorrem variações entre os países do mundo, cidades ou bairros, em função do poder aquisitivo da população, dos aspectos culturais e dos hábitos de consumo. Nos países industrializados tende a ser menor o percentual de matéria orgânica, provavelmente em razão da grande incidência de alimentos semipreparados disponíveis no mercado consumidor entre outras variações na composição do lixo como demonstra o Quadro 03.

**Quadro 3 -** Composição do lixo em alguns países.

Composição em peso %				
Componente	Brasil	Alemanha	Holanda	EUA
Matéria orgânica	65,00	61,20	50,30	35,60
Vidro	3,00	10,40	14,50	8,20
Metal	4,00	3,80	6,70	8,70
Plástico	3,00	5,80	6,00	6,50
Papel	25,00	18,80	22,50	41,00

Fonte: (Monteiro, 2001, p. 33 apud LAJOLO 2003, p. 14)

Lajolo (2003) defende a idéia de que, é importante conhecer a classificação do lixo, pois a origem do mesmo determina de quem é a responsabilidade de seu gerenciamento, lembrando que cabe a prefeitura somente a coleta de resíduos de origem domiciliar, comercial e pública, as demais classificações é de responsabilidade do gerador o destino correto.

Para solucionar essa questão, precisa-se do emprego das melhores técnicas disponíveis, pois a solução pode estar envolvida com uma complexa relação interdisciplinar onde abrange os aspectos políticos e geográficos, o planejamento local e regional, elemento de sociologia e demografia entre outros (LIMA, 2001).

### **3.3 Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos – (GIRSU)**

Para a Política Nacional de Resíduos Sólidos o gerenciamento de resíduos sólidos é um 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, exigidos na forma desta Lei, já a gestão integrada de resíduos sólidos é definida como um 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)

Monteiro et al. (2001), define Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos como,

É [...] o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais (MONTEIRO *et al*, 2001, p. 8).

Para Lima (2001), o termo gerenciamento de resíduos sólidos está ligado aos aspectos tecnológicos e operacionais da questão, envolvendo fatores

administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho, relacionando a prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final dos resíduos sólidos.

Segundo Jardim et al. (2000), gerenciar o lixo de forma integrada significa:

- Limpar o município com sistema de coleta e transporte adequado tratando com tecnologias compatíveis com a realidade local;
- Saber que todas as ações e operações envolvidas no gerenciamento estão interligadas, influenciando uma às outras, sendo que se forem mal planejadas podem acarretar prejuízos financeiros e ambientais;
- Garantir destino ambientalmente correto e seguro para o lixo;
- Conceber um modelo de gerenciamento apropriado para o município;

Na mesma linha, Monteiro et al. (2001), cita que gerenciar o lixo de forma integrada demanda trabalhar integralmente os aspectos sociais com o planejamento das ações técnicas e operacionais do sistema de limpeza urbana.

O gerenciamento integrado, segundo Monteiro et al. (2001, p. 9),

[...] implica a busca contínua de parceiros, especialmente junto às lideranças da sociedade e das entidades importantes na comunidade, para comporem o sistema. Também é preciso identificar as alternativas tecnológicas necessárias a reduzir os impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos, ao atendimento das aspirações sociais e aos aportes econômicos que possam sustentá-lo (MONTEIRO *et al*, 2001, p. 9).

Em geral, diferentemente do conceito de gerenciamento integrado, os municípios costumam tratar o lixo produzido na cidade apenas como um material não desejado, a ser recolhido, transportado, podendo, no máximo, receber algum tratamento manual ou mecânico para ser finalmente disposto em aterros. (MONTEIRO et al. 2001)

### **3.4 Reciclagem**

Conforme Calderoni (2003) reciclagem é o reprocessamento de materiais de sorte que permita nova utilização e dar ao material descartado uma nova vida, é “ressuscitar” materiais.

Reciclagem pode ser definida como processo pelo qual o produto foi utilizado para o propósito ao qual se destinava, após separação do lixo, na fonte geradora, é reintroduzido no processo produtivo e se transforma em um novo produto, igual ou semelhante ao anterior (DUSTON, 1993 apud CALDERONI, 2003).

Podemos definir reciclagem como as conversões em outros materiais úteis, no contrario seriam destinados a disposição final (POWELSON, 1992 apud CALDERONI, 2003).

Além disso, a reciclagem vem se apresentando como uma alternativa social e econômica à geração e concentração de milhões de toneladas de lixo produzido diariamente pelos grandes centros urbanos espalhados pelo mundo, sua maior importância se dá no campo do desenvolvimento sustentável, visto que proporciona uma economia de recursos naturais do planeta, com 74% a menos de poluição do ar; 35% a menos de poluição da água; um ganho de energia de 64%. Dependendo do produto, gera uma redução e 30% a 40% da matéria-prima utilizada (CONCEIÇÃO, 2005).

#### **3.4.1 Reciclagem do Papel**

A reciclagem do papel tem sido função de fatores econômicos, e nos últimos anos o fator ambiental vem cumprindo papel alavancador (NEVES; D´ALMEIDA, 1995).

A composição do papel é basicamente por fibras celulósicas, provenientes da madeira, mas outras matérias primas fibrosas como bambu, palha de arroz, podem ser usadas. As fibras celulósicas virgens são aquelas que ainda não foram utilizadas para fazer papel, já às secundárias são aquelas que já passaram ao menos uma vez pela maquina de papel (exemplo é o papel reciclado), a fibra secundária não substitui totalmente a fibra virgem, a fibra pode ser reciclada em média entre cinco e seis vezes (NEVES; D´ALMEIDA, 1995).

Conforme Calderoni (2003), o papel é um reciclável que perde boa parte de suas propriedades ao ser reciclado, mas é um dos recicláveis que mais contribuem para a viabilidade econômica da reciclagem do lixo no Brasil, este apresentou em 1995 um índice de reciclagem de 31,7%.

Uma característica importante do papel é a gramatura (massa em gramas de uma área de um metro quadrado de papel), e dependendo da quantidade desta, o papel pode ser classificado como cartão ou papelão (NEVES; D'ALMEIDA, 1995).

#### **3.4.1.1 Benefícios e dificuldades da Reciclagem do Papel**

Os benefícios da reciclagem do papel é a redução da quantidade de lixo, aumentando assim a vida útil dos aterros sanitários, além da economia dos recursos naturais como: matéria prima, energia e água (NEVES; D'ALMEIDA, 1995).

Conforme Calderoni (2003), no consumo de energia elétrica a reciclagem proporciona uma economia de 3,51 MWh por tonelada produzida, pois a produção a partir da matéria prima necessita de 4,98 MWh/t, já a partir das aparas está necessidade passa para 1,47 MWh/t, um exemplo é na produção brasileira no ano de 1995 onde a reciclagem foi 1.840 mil t, com economia de energia de R\$234 milhões.

Segundo Calderoni (2003), o consumo de água com a reciclagem tem uma redução no volume de 29.202 litros por tonelada, um exemplo é na produção brasileira no ano de 1995 onde a reciclagem foi 1.840 mil t, com economia de energia de R\$ 222,1 milhões (considerando cada m<sup>3</sup> custa R\$ 4,10).

Em relação à matéria prima economizada, os cálculos realizados foram em relação aos produtos químicos e a madeira necessários para a produção de celulose fibra-curta, e com base nos dados de reciclagem de 1995 a economia foi de R\$ 339 milhões (CALDERONI, 2003).

Resumindo, além da economia de água, matéria prima e energia, já citadas a também o ganho no controle de poluição, e este chega a 35% de redução de poluição da água, e 74% do ar.

As dificuldades encontradas é a falta de homogeneidade das aparas, necessidade de eliminar as impurezas que provém da desagregação do papel, custos elevado para instalação de unidades que fabricam papel reciclado, extensão

territorial do Brasil pode elevar o custo do transporte, inviabilizando assim o aproveitamento das aparas, entre outros (NEVES; D'ALMEIDA, 1995).

### 3.4.2 Reciclagem de Plásticos

Conforme Pinto (1995), plásticos são artefatos feitos a partir de resinas (polímeros) sintéticos, provindos do petróleo. Estes apresentam pela sua natureza química grande resistência a biodegradação, além de apresentar volume significativo que é 15 a 20%(de lixo residencial e comercial) do volume do lixo, aumentando assim o desafio de disposição final do lixo (pois aumenta o custo da coleta, transporte e disposição final), os plásticos de maior consumo(representam 90%) são PEBD, PEAD,PP,PS, PVC E PET.

Pinto (1995), afirma que os plásticos podem ser comercializados de cinco formas, a escolha do procedimento vai depender das características da coleta, tamanho do município, disponibilidade de área de localização próxima, de indústria do setor enfim, entre outros fatores:

- Plástico misturado: após feita a triagem, o material é embalado em sacos plásticos, após isto são prensados em enfardadeira, amarrados e rotulados;
- Plástico separado: os artefatos de plástico são separados em uma esteira por tipo de resina (através da triagem), cada trabalhador é responsável por um ou dois tipos do mesmo que será depositado em recipientes diferenciados. Após este trabalho o plástico será prensado, enfardado, amarrado e identificados;
- Plástico triturado: depois de separado por tipo de resina, os artefatos são triturados em moinhos de facas, até chegar a granulometria apropriada, ensacados e identificados;
- Plástico aglutinado: após triturados os plásticos são lavados em um tanque com água, secos em um “batedor” auxiliados por “sopraadores” de ar e adensados em um aglutinador;
- Plástico granulado ou peletizado: o plástico aglutinado passa por uma extrusora (onde é fundido e homogeneizado), passa por uma matriz contendo diversos orifícios onde saíam espaguete de plástico, seguida por um glanulador onde estes são resfriados por um banho de

água fria e cortados em pedaços com tamanho de 2 a 3 mm em um granulador, em seguida é ensacado e etiquetado.

### **3.4.2.1 Benefícios e dificuldades da Reciclagem do Plástico**

A reciclagem do plástico aumenta a vida útil dos aterros, economiza energia, gera emprego e renda. Este nos lixões tem queima indevida e sem controle, em sua queima, alguns trazem sérios prejuízos às pessoas e ao meio ambiente, pois liberam gases tóxicos como, por exemplo, o PVC que libera cloro, podendo gerar o ácido clorídrico (corrosivo) e as dioxinas (tóxicas e cancerígenas). A disposição feita em aterros dificulta a compactação do mesmo, e cria camadas impermeáveis que afeta a troca de líquidos e gases gerada no processo de biodegradação da matéria orgânica, prejudicando a decomposição dos materiais biologicamente degradáveis (CALDERONI, 2003).

Segundo Pinto (1995) a reciclagem traz os benefícios sociais e econômicos como:

- Aumento da vida útil do aterro, além da redução de custos de transporte;
- Economia de energia e petróleo, como o plástico é derivado do petróleo, um quilo de plástico equivale um litro de petróleo em energia;
- Redução de pressão social (pois gera emprego a catadores, sucateiros, etc.);
- Redução do preço dos artefatos fabricados com plástico reciclado (a média de plástico reciclado é ser 30% mais barato que os produtos fabricados com matéria prima virgem);
- Melhoria na decomposição da matéria orgânica nos aterros sanitários.

Quando se trata da economia de energia elétrica na produção a partir da matéria prima virgem o consumo é de 6,74 mil kWh/t, caindo para 1,44 mil kWh/t no caso da reciclagem, uma economia de 5,3 mil kWh/t. Em 1995 foi reciclado 270 mil t, considerando a tarifa como 36,23/MWh, tem-se a economia de R\$ 51,8 milhões (CALDERONI, 2003).

A economia de matéria prima especialmente às resinas termoplásticas, considerando o preço de 1,31/kg, foi de R\$ 353,7 milhões em 1995 considerando que foi reciclado 270 mil t. Podemos ressaltar também a economia de petróleo, pois a reciclagem necessita apenas da metade quando comparado à matéria prima virgem,

portanto no ano citado foi economizado 135 mil toneladas de petróleo (CALDERONI, 2003).

Conforme Pinto (1995) a reciclagem do plástico apresenta problemas como:

- Carência de empresas para a compra do material separado;
- Grandes distâncias, que muitas vezes separam o município do mercado comprador;
- Dificuldade na separação correta, pela grande diversidade de plásticos.
- Dificuldade em garantir fornecimento contínuo de matéria prima, com excelente qualidade aos compradores.

### **3.4.3 Reciclagem do Vidro**

Conforme Calderoni (2003), a reciclagem do vidro tem crescimento significativo, até mesmo superior aos países europeus, colocando o Brasil entre os que mais reciclam vidro no planeta, pois o mesmo em 1996 teve o índice de reciclagem de vidro igual a 35,09%.

O vidro é alcançado pela fusão de compostos inorgânicos a altas temperaturas, após é feito o resfriamento da massa até um estado rígido, não cristalino (ROUSE, 1993).

As principais matérias primas utilizadas no vidro do tipo soda-cal são areia, barrilha, calcário e feldspato, nesta mistura é comum adicionar cacos de vidro, este procedimento reduz sensivelmente os custos de produção (ROUSE, 1993).

Os vidros podem ter óxido de boro (vidro borosilicato), óxido de chumbo (vidro de chumbo), soda-cal (vidro comum), e vidros com formulações específicas, os mesmos podem ser reutilizados várias vezes para a mesma finalidade, como é um material não poroso e resiste a altas temperaturas (vidro comum até 150°) não alterando as características físicas e químicas, podendo ser reutilizados várias vezes para a mesma finalidade. Esterilizar as embalagens de vidro foi uma grande descoberta sendo que hoje é uma grande ideia difundida com as garrafas retornáveis. Os vidros são 100% recicláveis, não havendo perda no processo de fusão, sendo que cada tonelada de caco de vidro limpo uma tonelada de vidro novo é feito, deixando de serem gastas 1,2 toneladas de matéria prima, e também a

inclusão de 10% de caco de vidro na fabricação do mesmo economiza-se 2,5% de energia, óleo combustível, na fusão dos fornos industriais (ROUSE, 1993).

O consumo de energia elétrica através da matéria virgem é 4,83 mil kWt/h com a reciclagem do vidro é 4,19 mil kWt/h (CALDERONI, 2003).

Os cacos de vidro também podem ser aplicados em material abrasivo, fabricação de lã de vidro, fibra de vidro, material abrasivo, entre outros (ROUSE, 1993).

Conforme Rouse (1983), os municípios distantes de fábricas de vidros, onde o transporte não cobre a venda do caco de vidro, deve vender o mesmo para outras finalidades já citadas acima.

Na nossa região podemos destacar o uso do caco de vidro como matéria prima para fritas cerâmicas.

#### **3.4.4 Reciclagem de Metais**

Di Giordi (1993) classifica os metais em ferrosos que são compostos de ferro e aço, e o não ferroso. Estes apresentam grande durabilidade, resistência mecânica e facilidade de conformação.

Na indústria metalúrgica Brasileira os metais em forma de sucata tem grande importância, pois são recuperados em cerca de 50% da produção do chumbo, 25% de cobre, 14% de alumínio e 20% de aço. No lixo domiciliar são encontrados nas embalagens alimentícias (latas de milho, ervilha, entre outros), e nos utensílios como panelas, peças de geladeiras, etc. (DI GIORDI, 1993)

Conforme Di Giordi (1993), a grande vantagem de reciclar o metal é evitar a despesa da fase de redução do minério a metal, nesta fase a um alto consumo de energia, além de transporte de enorme quantidade de minério e instalações caras para gerar produção em grade escala. Apesar do grande interesse na reciclagem de material não ferroso (alumínio, cobre), por serem mais caros, há também grande procura por sucata de ferro e de aço para uso nas usinas siderúrgicas e fundições.

As desvantagens da reciclagem dos metais estão no fato deste estarem misturados com os outros materiais, mesmo quando isto não ocorre muitas vezes ocorre à necessidade de operações complementares como, a eliminação do óleo de usinagem do cavaco de fabricação de peças (DI GIORDI, 1993).

A reciclagem da lata de aço gera uma economia de energia elétrica de 5,06MWh por tonelada, redução de 40% de uso de água, e se o Brasil reciclasse todas as latas de aço consumidas atualmente haveria a economia de matéria-prima como o minério de ferro de 900 mil toneladas por ano, aumentando a vida útil das reservas minerais, além de uma redução de 85% da poluição do ar e 76% de poluição da água, diminuindo assim os gastos com controle ambiental. Valores obtidos quando comparado com o uso da matéria prima virgem (CALDERONI, 2003).

A lata de alumínio é o material reciclável mais valioso, este tem um índice de reciclagem de 70%, para se obter uma tonelada de alumínio(matéria prima virgem) para a produção da lata de alumínio são utilizados 17,6 mil KWh, com a reciclagem este consumo cai para 700 kWh por tonelada. No controle ambiental há elevados ganhos como 95% de redução na poluição do ar e 97% na poluição da água (POWELSON, 1992 apud CALDERONI, 2003).

O minério para a produção de alumínio é a bauxita, é necessário aproximadamente cinco toneladas de bauxita para produzir uma tonelada de alumínio, deve-se considerar que a duração das reservas de bauxita tem estimativa de 50 a 100 anos (CAMERON, 1986 apud CALDERONI, 2003).

### **3.5 A polêmica da viabilidade econômica da reciclagem do lixo**

Mesmo que o tema já venha percorrendo um longo caminho, ainda resta uma tarefa imensa, e no caso dos resíduos sólidos isso não é menos verdadeiro, razão pela qual a reciclagem do lixo vem sendo cada vez mais debatida como alternativa de ação (CALDERONI, 2003).

Aproximadamente 5,2 milhões – incluindo 4 milhões de crianças – morrem por ano de doenças relacionadas com o lixo. Metade da população urbana nos países em desenvolvimento não tem serviços de despejo de lixo sólido. Globalmente o volume do lixo municipal produzido deve dobrar até o final do século e dobrar novamente antes do ano 2025 (ONU,1992, p. 29 apud CALDERONI, 2003, p. 32)

Segundo Calderoni (2003) em algumas literaturas e debates públicos, encontra-se a afirmativa de que a reciclagem do lixo não é viável, o Secretário de obras de São Paulo, teve a seguinte conclusão e fez o seguinte comentário:

O custo médio medido por tonelada coletada é de U\$ 240. A receita por tonelada vendida é U\$ 30. Portanto, os programas, de coleta seletiva estão muito longe de serem lucrativos para as prefeituras; ao contrario, para cada

U\$ 10 gastos com ela, a média da receita é U\$ 1,30 (WELLS; D'ALMEIDA; SCHNEIDER, 1995, p.136 apud CALDERONI, 2003, p. 41).

Conforme Calderoni (2003) observando o custo acima a coleta seletiva pode parecer um problema, sendo que neste cálculo parece estar acontecendo uma elevada estimativa do custo e baixa estimativa da receita que pode ser obtida com a venda dos recicláveis, em segundo lugar não estão sendo considerados, os custos evitados pela prefeitura com redução do volume encaminhado aos aterros sanitários (ou à incineração), o cálculo esta rigoroso ao ponto de vista do impacto imediato que a coleta seletiva vai causar no orçamento da prefeitura, e não analisa a coleta seletiva considerando os ganhos que beneficiam a sociedade como um todo (redução no consumo de energia, melhoria na saúde pública, geração de emprego, economia com controle ambiental, entre outros benefícios de mais difícil valoração). Conforme Calderoni (2003) nos Estados Unidos e na maior parte da Europa e o Japão, a reciclagem do lixo chega a movimentar recursos de ordem de uma centena de bilhões de dólares, e no Brasil também é ordem de bilhões de dólares.

Outra questão levantada por alguns da oposição, é que a reciclagem vai trazer altos custos à prefeitura para viabilizar a coleta seletiva do lixo, argumenta-se também que com a falta de mercado para os produtos recicláveis, cujo preço de venda não consegue cobrir os custos de coleta, transporte e processamento envolvido (CALDERONI, 2003).

Conforme Calderoni (2003) os setores industriais que estão ligados a produção de materiais recicláveis, além de promoverem a reciclagem do lixo também implantam programas para sua extensão, mas estes reclamam de que a muito pouco da participação da prefeitura e da população, em questão de tão elevada importância.

Órgãos governamentais, empresas privadas, interesses e filiações, travam polêmicas e acaloradas discussões envolta da questão da reciclagem do lixo. E sempre são citadas as razões pelas quais se defende a reciclagem, e estas são a crescente poluição ambiental, que atinge ar, solo, rios, mares, escassez e os custos crescentes da energia e matéria prima, dificuldade e magnitude além dos investimentos para a captação da água, raridade, custo e incomodo da população do entorno dos aterros sanitários e incineradores, além do interesse social em desenvolver na população um esforço de coletividade em prol das questões ambientais e sociais (CALDERONI, 2003).

### 3.6 Coleta Seletiva

A lei 14.675, em seu Artigo 260, datada de 13 de abril de 2009, institui o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina, que em seu parágrafo único define que “Visando à minimização de resíduos com disposição final no solo, deve os municípios adotar programas de coleta seletiva, estabelecendo metas graduais de crescimento e de mercado”.

Coleta Seletiva de Resíduos é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e resíduos orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que pode ser implantado em bairros residências, escolas, escritórios, centros comerciais ou outros locais que facilitem a coleta desses materiais (VILHENA, 1999).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define no Capítulo II, das Definições em seu artigo 3º, Inciso V a coleta seletiva como “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL, 2010).

Um sistema de Coleta Seletiva de Recicláveis (CSR) deve ser parte de um sistema amplo de gestão integrada do lixo sólido que contempla também a coleta regular, uma eventual segunda etapa de triagem e, finalmente, disposição final adequada (VILHENA, 1999).

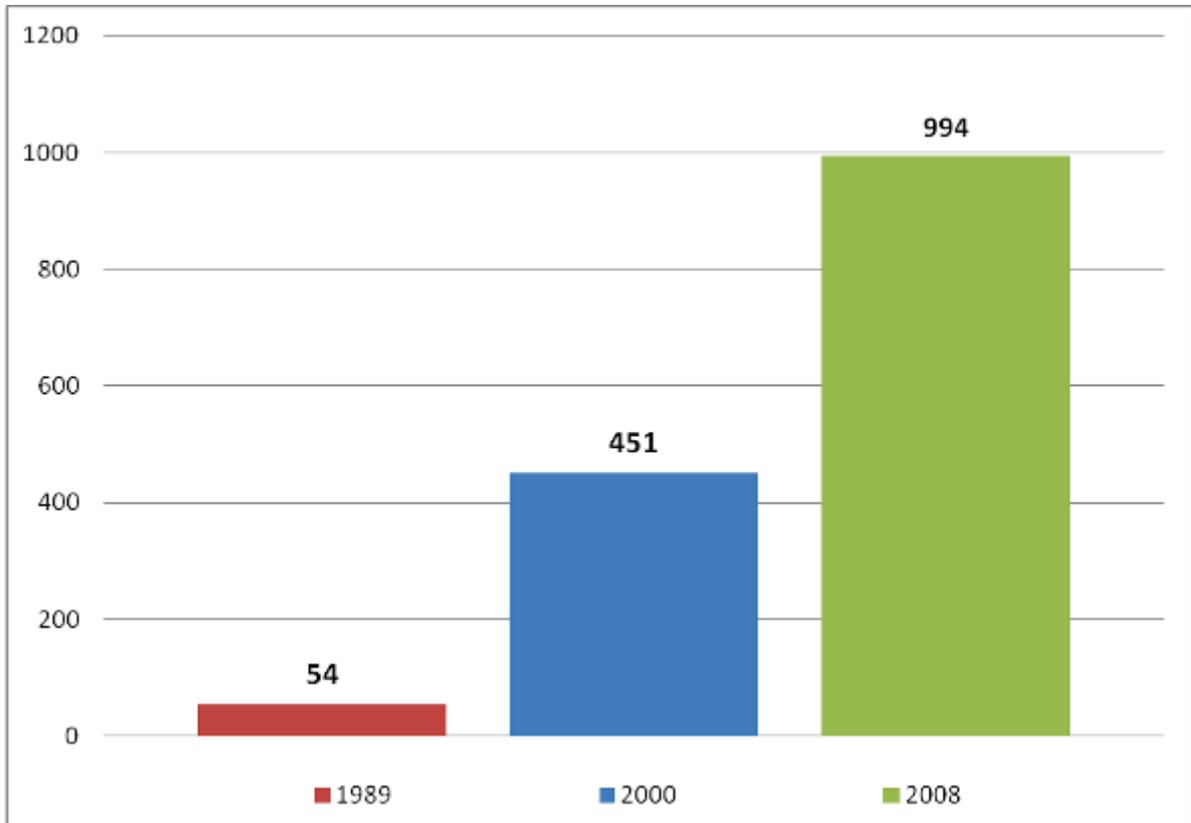
Para Michels (2004) “a coleta seletiva tem um importante papel na destinação final dos resíduos, na geração de emprego e renda e também no desenvolvimento de empresas recicladoras, ou seja, com essa prática todos saem ganhando, tanto o governo, como os cidadãos e o meio ambiente”.

Segundo Vilhena (1999) para iniciar um projeto de coleta seletiva, reciclagem ou tratamento do lixo, é importante avaliar qualitativa e quantitativamente o perfil dos resíduos sólidos gerados em diferentes pontos do município em questão, o que permitirá estruturar melhor todas as etapas do projeto.

Segundo dados do IBGE (2008) os programas de coleta seletiva de resíduos sólidos nos municípios do Brasil, estão aumentando ao longo dos anos, como pode se perceber que no ano de 1989 foram identificados 58 municípios com essa prática, já em 2000 subiu para 451 e alcançando o patamar de 994 cidades em 2008. Vale ressaltar que o avanço se deu, sobretudo, nas regiões Sul e Sudeste,

onde, respectivamente, 46% e 32,4% dos municípios informaram ter programas de coleta seletiva que cobriam todo o município.

**Figura 1-** Número de municípios com coleta seletiva no Brasil



Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2002, 2010)

Deve-se ressaltar, de acordo com Vilhena (1999), que como atividade comercial, a coleta seletiva não tem um retorno imediato, pois a receita obtida com a venda dos recicláveis não cobre as receitas extras do programa, este retorno vem com o tempo. No entanto, em relação ao meio ambiente tem-se uma grande redução de impactos. Portanto, o cálculo não pode se basear apenas na questão financeira, uma vez que os ganhos ambientais e sociais são muito importantes e, em geral, não podem ser transformados em valor monetário.

Para Vilhena (1999) investir em coleta seletiva gera muitas vantagens, estas são relacionadas aos chamados custos ambientais. Podemos citar como vantagem da coleta seletiva a redução de custos com a disposição final do lixo (aterros sanitários ou incineradores), diminuição de gastos com remediação de áreas degradadas pelo mau acondicionamento do lixo (ex. lixões clandestinos), aumento da vida útil de aterros sanitários, educação/conscientização ambiental da população, diminuição de gastos gerais com limpeza pública (pessoas conscientizadas e

educadas ambientalmente), melhoria das condições ambientais e de saúde pública do município.

### **3.6.1 Modelos de Coleta Seletiva em Municípios do Brasil**

As cidades de Santa Catarina que possuem coleta seletiva segundo levantamento feito pelo CEMPRE em 2008 foi: Água doce, Arabutã, Araquari, Arvoredo, Balneário Camboriú, Blumenau, Caçador, Campos Novos, Catanduvas, Chapecó, Concórdia, Criciúma, Faxinal do Guedes, Florianópolis, Forquilha, Gaspar, Imbuia, Indaial, Ipumirim, Itajaí, Itapoá, Ituporanga, Jaraguá do Sul, Joaçaba, Joinville, Lages, Lindóia do Sul, Nova Trento, Passos Maia, Peritiba, Pinhalzinho, Pomerode, Praia Grande, São Bento do Sul, São Domingos, Timbó Grande, Três Barras, Tubarão, Vargem Bonita, Xaxim (CEMPRE, 2009).

Conforme Eigennheer (2003), a Coleta Seletiva foi implantada no Brasil em 1985, voltada para questões ambientais e sociais (geração de emprego), não para a gestão integrada de resíduos, sendo que os municípios brasileiros estavam direcionados primeiramente para a coleta de lixo e varrição de rua.

Como tradição os catadores davam exclusividade aos materiais industrialmente recicláveis, deixando de lado a matéria putrecível (aquela que pode ser compostada) do lixo doméstico (EIGENNHEER, 2003).

Em 1997 deu-se início uma discussão sobre os ganhos macros e indiretos da Coleta Seletiva, com a intuição de justificar o custo elevado quando comparada com a coleta regular (EIGENNHEER, 2003).

Conforme Lima (2001), a coleta seletiva no Brasil foi instituída em São Gonçalo, no Rio de Janeiro em 1983 e teve origem na cidade de Curitiba, esta foi implantada entre 1988 a 1992, com o prefeito Jaime Lerner de uma forma mais planejada. A idéia era fazer a separação da parte inorgânica do lixo, ou seja, papel, papelão, plásticos, vidros, alumínio e outros a fim de reciclá-los, esta ação foi bem aceita pela população da cidade.

#### **3.6.1.1 Bairro São Francisco, Niterói – RJ**

Conforme Eigennheer (2003), a experiência em São Francisco foi em 1985, em uma parceria do centro comunitário de São Francisco e a Universidade Federal Fluminense, apoiados desde 1992 pela AMBEV. A coleta é feita porta-a-

porta com microtratores com caçamba de madeira, em 1200 residências, escolas e unidades comerciais.

Eigennheer (2003), conta que a coleta foi implantada com limitações financeiras, faltando da administração da cidade uma concepção arquitetônica que facilitasse o trabalho de triagem, estocagem e comercialização dos materiais, onde a área operacional não é toda coberta, apresentando problemas nos dias de chuva, principalmente porque os materiais plásticos e metais ferrosos não ficam em locais cobertos provocando o acúmulo de chuva.

A equipe é toda contratada e tem seus encargos trabalhistas em dia, não tem grande rotatividade de mão de obra, pois é dada preferência em manter os empregados do que mudá-los causando assim perda de ritmo e eficiência. A vontade de garimpar coisas de interesse pessoal (com pouco valor), retarda o processo de triagem, para este fator adotou-se um “baú”, e no final de semana decide-se quem quer o que, e o que é de interesse do projeto (EIGENNHEER 2003).

A ausência de vigia causou algumas invasões, para roubo ou simples vandalismo, este aspecto pode ser um alerta para que as futuras experiências escolham com cuidado a localização da área de triagem. A comercialização dos produtos não apresenta problemas a não ser com as embalagens longa vida (baixo custo) e alguns tipos de plástico. A coleta porta-a-porta sem o morador deixar na calçada o material deixa lenta a operação, porém os catadores interessados somente em alguns materiais dificulta a mudança deste sistema de operação (EIGENNHEER, 2003).

A deficiência da coleta de lixo e na destinação final, muitas vezes impede gastar com a coleta seletiva. Com base da implantação nesta cidade podemos dizer que a viabilidade da coleta seletiva só pode ser entendida com um sistema adequado de coleta, tratamento e disposição final de resíduos. Também podemos dizer que as cooperativas representam um avanço em frente a informalidade de catadores, porém não é o sistema ideal desde que há perdas trabalhistas (EIGENNHEER, 2003).

### **3.6.1.2 Porto Alegre - RS**

Conforme Fonseca (1993), o projeto de Coleta Seletiva nesta cidade é parte de um amplo sistema de saneamento do Departamento Municipal de Limpeza

Urbana, iniciou-se pelo bairro Bom Fim em 1990 com o lema “De um bom fim ao seu Lixo”, este abrange 53 bairros, ou seja, 80% da população (900 mil habitantes). Informação e conscientização são estímulos a bairros, residências, escolas, associações, estabelecimentos comerciais, entre outros, além de que a Coleta Seletiva é tema de trabalhos de 139 escolas municipais, sendo que em muitas destas a separação de lixo está integrado no programa de hortas educativas, aonde a parte orgânica da cozinha vai para a composteira e gera adubo para a horta.

Na cidade a um projeto específico para a reciclagem do vidro, onde 11 coletores em 08 supermercados, chamados “os papa vidros”, estão espalhados, e o dinheiro com a venda é revertido para uma entidade assistencial chamada Centro de Promoção de Menores São Francisco de Assis, que tritura e vende o mesmo (FONSECA, 1993).

O sistema de coleta para o lixo orgânico é o convencional e para o reciclável em dia e turno específico por bairro, uma vez por semana, este material é recolhido por 21 caminhões com carroceria de madeira e um sino para anunciar sua chegada, além de 20 coletores compartimentados para lixo seco em locais movimentados de comércio ou lazer, o material recolhido é destinado a uma Associação de Trabalhadores com Materiais Recicláveis e após a triagem é vendido para as indústrias. Este trabalho conta com aproximadamente 100 funcionários, que utiliza recursos internos para a implantação, com custo mensal em torno de 45 mil dólares. A quantidade de material recolhido no começo da experiência ainda é relativamente baixo, pois os programas para a reciclagem são novos na cidade, porém a expectativa de uma experiência ambiental e social preciosa, e cada vez mais importante neste planeta em constante deterioração (FONSECA, 1993).

### **3.6.1.3 Batatais – SP**

Segundo Gaspar (2003), em 2000 a cidade tinha aproximadamente 51.112 habitantes, com área de 850,69 Km<sup>2</sup>, a Coopercol tem papel socioeconômico, educativo e ambientalista, que a diferencia, pois os catadores hoje trabalham em conjunto em uma cooperativa, usando de um trator carreta e carrinhos de mão padronizados, 25 a 30 cooperados (maioria do sexo feminino) limpam quintais, ruas, avenidas, calçadas, terrenos baldio, entre outros, assim contribuindo decisivamente para a preservação do meio ambiente, pois reduz a poluição de rios,

córregos, mananciais, evita a proliferação de insetos como o mosquito da dengue. Nesta cooperativa encontraram garantia de trabalho e salário, para o seu sustento.

São 60 cooperados, com contrato de prestação de serviço a empresas públicas, e privadas, estes prestam serviços através de licitação nas áreas de coleta seletiva, limpeza pública e plantio de árvores (em parceria com o ministério público com o objetivo de cumprir os TAC's das empresas que desrespeitam as legislações ambientais). Também a grande adesão de entrega voluntária conquistada com campanhas de conscientização, além de que grande parcela da população armazena em sua casa até o dia da coleta, tornando a coleta porta-a-porta mais eficiente (GASPAR, 2003).

A cooperativa está localizada aguardando a sua instalação definitiva, por enquanto a mesma está alocada em um armazém da antiga Estrada de Ferro Mogiana, onde é realizada a separação final e a prensagem (realizada por 10 homens), a mesma tem um regimento interno com direitos e deveres, tendo como dever participar das assembleias gerais, e discutir todos os assuntos tratados nesta, além de zelar pelo patrimônio, e como direito é a gratificação por quem cumprir toda a jornada de trabalho (GASPAR, 2003).

#### **3.6.1.4 Goianá - MG**

Conforme Zacarias (2003) a cidade de Goianá-MG, tem uma população de 4 mil habitantes e recolhe em média três toneladas de lixo por dia, pois nos últimos anos as mudanças de hábitos da população mudou a quantidade e qualidade do lixo provocando sérios problemas ambientais. Nesta cidade a prefeitura juntamente com uma empresa de consultoria ambiental, implantou a gestão integrada de lixo desde setembro de 1999, que passou pelas etapas de diagnóstico, desenvolvimento de programa de educação ambiental (no qual contou com curso para trabalhadores da limpeza urbana e faxineiras das escolas, curso para professores, trabalhos na comunidade), construção da unidade de triagem, recuperação do lixão.

É realizado aproveitamento do composto orgânico, que após aprovado pela Universidade Federal de Viçosa é distribuído gratuitamente para os agricultores. Na sociedade do descartável onde o que é bom é novo, a coleta seletiva propicia a valorização do reaproveitamento de objetos. Em relação ao aspecto financeiro, a

venda do material reciclável mais o recebimento do ICMS ecológico cobrem o custo da Coleta Seletiva e o funcionamento da unidade de triagem e compostagem. Como dificuldade podemos destacar a quantidade de rejeito como as fraldas descartáveis, plásticos sujos, este chega a ser 27% do total recolhido, número alto quando comparado pelo estabelecido pelo FEAM que prevê no máximo 20% (ZACARIAS, 2003).

Enfim as dificuldades da Coleta Seletiva na cidade da Goianá deveram se a vários fatores, entre eles o comprometimento das equipes responsáveis pelo programa na cidade e a vontade política da administração local (ZACARIAS, 2003).

### **3.6.2 Forma de Execução da Coleta Seletiva**

De acordo com a (VILHENA; D'ALMEIDA, 2005) hoje encontramos duas formas básicas de execução de coleta seletiva:

- Remoção porta-a-porta: esta acontece quando a coleta dos materiais recicláveis gerados em cada residência, ou instituição ou empresa, entre outros, são colocados na frente dos locais citados, e coletados em frente às mesmas semelhantes à coleta regular, com dias e horários determinados e esta maneira é executada pela maioria dos municípios brasileiros. Este modelo oferece mais comodidade a população e assim é mais aderido pela mesma, e apresenta em suas desvantagens a interferência por catadores nos trechos de coleta além de ter custo elevado.:
- Utilização de postos de entrega voluntária (PEVS): os veículos não se deslocam de domicílio em domicílio, para este modelo acontecer à população tem que estar suficientemente motivada. Este acontece em pontos predeterminados pela administração pública, onde se acumula para posteriormente ser retirados. Uma das vantagens é a economia na coleta e previa separação dos materiais, já a desvantagem é a depredação das instalações por vandalismo e necessidade de maior conscientização e educação das pessoas.

O modelo escolhido para se aplicar nos bairros a serem implantados a coleta seletiva neste Trabalho de Conclusão de Curso – TCC foi o de abordagem e remoção porta-a-porta.

Na abordagem porta-a-porta é importante despertar a conscientização e educação ambiental nas pessoas.

### **3.7 Histórico da Educação Ambiental**

A partir dos anos 60, houve um considerável crescimento das atividades industriais, com isso varias partes do mundo sentiram o efeito da poluição causada pelas indústrias que estava destruindo os rios, tornando o ar das cidades carregadas e extinção de algumas espécies (DIAS, 1995).

Em 1962, surgiu o livro Primavera Silenciosa, o qual denunciava a ação de degradação do homem ao meio ambiente, este livro provocou grande discussão até que a ONU em 1972, promoveu o evento em Estocolmo na Suécia com representantes de 113 países, no qual um deles era o Brasil, esta trazia o tema “A conferencia da ONU sobre o Ambiente Humano” (DIAS, 1995).

No final da conferência realizada pela ONU, que ficou conhecida como Conferência de Estocolmo, foi recomendado um Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA), o qual era fundamental para combater a crise ambiental do mundo, assim reuniu-se 65 especialistas em Belgrado, Iugoslávia (1975), que formularam os princípios e orientações para o PIEA (DIAS, 1995).

Em 1977 em Tbilisi, houve a primeira conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada pela Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura), em cooperação com a PNUMA (Programa das Nações Unidas Para o Meio Ambiente), e para o rumo da EA este encontro foi importante e decisivo, pois ali foram decididos seus objetivos, características, estratégias e recomendações (DIAS, 1995).

A partir da conferência de Tbilisi a EA deveria considerar o meio ambiente em sua totalidade, sendo contínua, ocorrer dentro e fora da escola, em todas as faixas de idades, e principalmente ter enfoque interdisciplinar, entre outros aspectos, mais infelizmente no Brasil esta foi confundida com Ecologia e iniciou-se de forma incorreta (DIAS, 1995).

Em 1987 em Moscou na Rússia, a UNESCO e a PNUMA promoveram o Congresso Internacional sobre Educação e Formação ambiental, neste foram analisadas as conquistas e dificuldades da EA em todo o mundo, e traçadas metas para a década de 90, vale ressaltar que neste encontro o Brasil não teve muito a expor, pois o mesmo ainda produzia livros com temas das ciências ou da ecologia rotulados de EA, além dos cursos para os professores relacionados ao assunto eram escassos e os mesmos tinham dificuldade de acesso à informação (DIAS, 1995).

Segundo Dias (1994) com a publicação da Constituição da República Federativa do Brasil em 1988, houve a conquista de um capítulo especial sobre o Meio Ambiente (Cap.VI), e um item específico sobre EA (art. 225, Inciso VI), que diz:

Cabe ao poder Público promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e de conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Em 1992 foram reforçadas as recomendações de Tbilisi, isto aconteceu na conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e o desenvolvimento no Rio de Janeiro (Rio-92), nesta destacou-se a necessidade de reorientar a EA para o desenvolvimento sustentável e surgiu um novo tema o analfabetismo ambiental, em 1993 as instituições governamentais brasileiras investiram em treinamento e formação de profissionais na área de EA (DIAS, 1995).

No Brasil, os anos seguintes foram marcados por programas com linhas de ensino da EA definidas que tratam o Meio Ambiente como tema transversal em todas as disciplinas como o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) e os novos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), (PADUA; TABANEZ, 1997).

Segundo a lei 9795/99, que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de EA, esta tem que ser tratada como essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis durante o processo educativo (BRASIL, 1999).

### **3.7.1 Educação Ambiental**

A Educação Ambiental é essencialmente oposta à simples transmissão de conceitos e conhecimentos científicos, constituindo-se num espaço de troca, de experiências e de sentimentos (SCHNEIDER *et al*, 2000).

A Educação Ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos (CONFERÊNCIA DE TBILISE, 1977 apud SATO, 2004, p. 4).

Na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9795/99) em seu Art. 1º define a EA como:

os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Esta lei traz como princípios da EA o enfoque humanista, holístico, democrático participativo; a concepção do meio ambiente em sua totalidade; pluralismo de ideias e concepções pedagógicas; a relação entre a ética, a educação o trabalho e as práticas sociais; continuidade e permanente avaliação crítica do processo educativo; a abordagem das questões ambientais local, regional nacional e global; o reconhecimento e o respeito às diversas culturas e indivíduos (BRASIL, 2012).

### **3.8 Catadores no Brasil**

No Brasil há muitas pesquisas a respeito do perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis, mas nestas pesquisas surge um problema, é que estas se limitam a contextos regionais ou experiências específicas, assim impedindo o conhecimento dos dados para toda a população de catadores do Brasil (FREITAS; FONSECA, 2011)

Um exemplo de estudo de perfil Socioeducacional dos catadores de materiais recicláveis em cooperativas, associações, e grupos de trabalho, mostrou que os catadores da Região Sul do país é na maioria mulheres (80,8%), e com uma idade média de 37 anos, as famílias dos catadores são formadas aproximadamente por 04 pessoas e há em média 02 filhos por família, o trabalho dos mesmos representa na renda familiar 52,55% que chega a atingir aproximadamente R\$ 978,28. Conforme Quadro 4 a renda média do catador, por fonte de informação e contexto regional em 2010 tem variações significativas.

**Quadro 4** - Renda média do catador, por fonte de informação e contexto regional, 2010.

Fonte	Amostra	Região	Renda média
PANGEA (Damásio,2010 a)	219 catadores em 33 organizações coletivas	RM do Rio de Janeiro	519,85
UFRGS (2010)	193 catadores em 29 organizações coletivas	Região Sul	418,11
Silva (2007)	60 organizações coletivas	Estado de Minas Gerais	492,02*
Porto et al (2003)	218 catadores	Aterro do Jardim Gramacho (RJ)	498,63**

\*Aproximação calculada como a média ponderada das rendas médias declaradas pelas 29 organizações coletivas, atualizada pelo IGPM. \*\* Valor atualizado pelo IGPM. (Fonte: (FREITAS; FONSECA, 2011, p. 13)

Pela tabela é possível supor que a renda média dos catadores organizados tenha uma variação entre R\$ 420,00 a R\$ 520,00, ou seja, não ultrapasse de um salário mínimo.

Quanto à escolaridade dos catadores, o quadro 5 traz os resultados obtidos para a região sul e região metropolitana do Rio de Janeiro

**Quadro 5** - Escolaridade dos catadores (%), comparação entre os estados da Região Sul, 2010.

Escolaridade	Região Sul*	RS *	SC*	PR*	RM Rio de Janeiro**
Não alfabetizado	9	4	6	22	3
1ª a 4ª série	34	35	39	29	36
5ª a 8ª série	41	45	42	35	42
Ensino médio	16	17	13	15	19

Fonte: \*UFRGS 2010, \*\* DAMÁSIO (2010b) apud Fonte: (FREITAS; FONSECA, 2011, p. 13)

Em todos os casos a maioria dos catadores está na faixa de 5ª a 8ª série, os pesquisadores da UFRS analisaram as informações relacionando a escolaridade com o nível de renda, e chegaram à conclusão de que o desenho de política fica ainda mais complexo, pois os catadores não percebem que um maior grau de escolaridade deveria gerar um maior ganho econômico (FREITAS; FONSECA, 2011)

A educação formal pode apresentar impacto negativo na geração de renda para o catador, mas vale lembrar que para o sucesso de associações ou cooperativas de catadores é de extrema importância a participação em cursos de formação específica como o de triagem de materiais, cooperativismo ou gestão de empreendimentos Damásio (2010a) apud (FREITAS; FONSECA, 2011)

Na Região Sul vale lembrar que 57% dos catadores entrevistados, recebem outro tipo de renda além da catação e venda de materiais recicláveis, como

na inscrição de programas de renda dos governos federal, municipal ou estadual. Em termos podemos dizer que 87% da renda média é de comércio de recicláveis e as demais fontes se encontram na Tabela 1, abaixo:

**Tabela 1 - Outras fontes de renda dos catadores da Região Sul do país, 2010**

Fonte de renda	%
Atividade de Trabalho Informal	8,99
Atividade de Trabalho Formal	0,00
Pensão	7,87
Aposentadoria	8,99
Bolsa Família	62,92
Bolsa Escola	6,74
PETI	2,25
NASF	1,12
Outros	1,12

FONTE: UFRGS (2010) apud (FREITAS; FONSECA, 2011)

No que se trata de deslocamento da moradia ao trabalho, a forma de se deslocar é 66% por caminhada e 60% leva menos de vinte minutos, 41% das casas dos catadores tem entre três e quatro peças, e 35% entre cinco ou seis peças principalmente. Na tabela 2 estão relacionados o acesso aos serviços básicos disponíveis nas residências dos catadores de materiais recicláveis na Região Sul:

**Tabela 2 - Serviços básicos disponíveis nas residências**

Serviços Disponíveis	Porcentagem (%)
Não Resposta	0,5
Água Tratada	83,4
Água Tratada Irregular	14,0
Coleta de Lixo	88,1
Rede de Esgoto	65,3
Banheiro Privativo	85,5
Energia Elétrica	76,2
Energia Elétrica Irregular	21,2
Telefonia Fixa	28,5
Telefonia Fixa Irregular	0,0

Fonte: Estudo do perfil sócio educacional dos Catadores de Materiais Recicláveis da Região Sul, 2010 apud (FREITAS; FONSECA, 2011, p. 15)

Quando citamos o histórico de mercado de trabalho, 40 % dos catadores já tiveram experiência antes à catação. Destes 40%, 59% já tiveram vínculo de trabalho formal na maior parte das vezes, 63% por menos de cinco anos.

Na pesquisa realizada apenas 25% dos catadores contribui com INSS, o que traz a tona à necessidade de políticas públicas para a melhoria de vínculos trabalhistas, e então fica claro, principalmente na tabela 3 a qual resume as causas das escolhas entre os catadores da Região Sul, que a opção pela atividade de catação de recicláveis é quase sempre resultado de ausência de alternativas:

**Tabela 3** -Tempo de trabalho na reciclagem x escolha pela reciclagem

Tempo de Trabalho na Reciclagem	Ausência de Alternativas %	Proximidade da Residência %	Flexibilidade do Trabalho Autonomia %	Presença de Amigos ou Familiares %	Outros Motivos %
Menos de 1 ano	72,40	3,40	6,90	13,80	34,50
Menos de 2 anos	70,00	10,00	0,00	15,00	15,00
De 2 a 3 anos	61,50	15,40	7,70	23,10	19,20
De 3 a 5 anos	65,60	6,30	0,00	18,80	31,30
Mais de 5 anos	73,90	8,70	6,50	23,90	13,00
Mais de 10 anos	46,90	6,30	3,10	56,30	18,80
Mais de 20 anos	71,40	14,30	28,60	42,90	0,00

Fonte: Estudo do perfil sócioeducacional dos Catadores de Materiais Recicláveis da Região Sul, 2010 apud (FREITAS; FONSECA, 2011, p. 15)

### 3.8.1 Coleta Seletiva com Inclusão Social

A lei 12.305/2010 a qual institui a Política Nacional de Resíduos sólidos, em suas disposições gerais, no artigo 6º traz como princípio a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como bem econômico e de valor social gerando renda assim promovendo a cidadania e o controle social. No artigo 7º traz como princípios, gestão integrada de resíduos sólidos, compartilhada, a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações a qual envolve responsabilidade compartilhada e ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

O decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010 no Título X, em seu Art. 79, diz que a união e os órgãos ou entidades a ela vinculadas, darão prioridade em beneficiar com os recursos disponíveis os municípios que implantarem a Coleta Seletiva com participação de cooperativas ou associações com pessoas físicas de baixa renda (BRASIL, 2010).

Conforme Ribeiro et al (2009) a partir de 1990, os programas de Coleta Seletiva começaram a contar com iniciativas a qual o poder público firma parcerias

com catadores organizados em cooperativas/associações. Este fator é fundamental para o reconhecimento dos catadores com um dos atores centrais em um programa de gestão compartilhada. Os benefícios desta parceria são valorização do trabalho do catador gerando cidadania e inclusão social, além da erradicação da catação no lixão.

Outro objetivo da Coleta Seletiva com Inclusão Social é garantia de maior quantidade e maior qualidade, somado a uma boa estrutura de armazenamento possibilita estocar maior quantidade de materiais, ampliando o poder de negociação, aumentando assim a oportunidade de venda direto às indústrias, eliminando os intermediários e aumentando renda dos catadores (RIBEIRO et al, 2009).

Apesar dos aspectos positivos, a uma grande variedade de aspectos negativos que ameaçam a sustentabilidade desta parceria, com a forte crise de emprego e com a valorização do mercado de recicláveis, houve atração de uma série de novos olhos e assim aumentou o número de catadores avulsos, caminhões de pequenos empreendimentos, comércio de indústrias que compram os recicláveis diretamente de grandes geradoras de resíduos, entre outros (RIBEIRO et al, 2009).

Outro problema encontrado é a alta rotatividade fator encontrado pela dificuldade na organização das cooperativas. As falhas na divulgação junto à comunidade onde é aplicado a Coleta Seletiva são comuns em vários municípios brasileiros (RIBEIRO et al, 2009).

No município de Criciúma que conta com a Cooperativa de trabalhadores de materiais recicláveis – CTMAR há grande dificuldade de organização, além de grande rotatividade de trabalhadores o que dificulta na eficiência e agilidade na triagem dos materiais.

As cooperativas/associações de catadores devem seguir os preceitos da economia solidária, onde ninguém manda em ninguém ou todos mandam igual. Mas a prática da autogestão exige esforços, pois além dos problemas gerais da empresa, existe o envolvimento em conflitos interpessoais e participação nas reuniões, é preciso muita capacitação para abranger todos estes aspectos (RIBEIRO et al, 2009).

### **3.8.2 Indicadores de Eficiência da Coleta Seletiva**

Conforme Campani; Ramos (2008), a crescente conscientização ecológica tem gerado uma demanda por ações ambientais concretas das mais

variadas organizações, no caso em estudo tem com ação ambiental a destinação correta dos materiais recicláveis do município de Criciúma-SC, e assim com a ampliação da Coleta Seletiva surge à necessidade da criação e aperfeiçoamento de ferramentas de gestão voltadas para esta.

Por isso a necessidade da criação de indicadores ambientais que analise esta ação gerando aperfeiçoamento na gestão, com metas estipuladas e melhoria contínua do Projeto de Coleta Seletiva causando uma mudança no quadro sócio-ambiental das cidades brasileiras (CAMPANI; RAMOS, 2008).

Conforme Rua (2004) apud Campani; Ramos, (2008) para que os indicadores se tornem viáveis e práticos, estes devem possuir algumas características:

**Adaptabilidade:** capacidade de resposta às mudanças de comportamento e exigências dos clientes (neste caso a população). Os indicadores podem tornar-se desnecessários ao longo do tempo e assim necessitam ser imediatamente eliminados ou substituídos por outros de maior utilidade.

**Representatividade:** captação das etapas mais importantes e críticas dos processos, no local certo, para que seja suficientemente representativo e abrangente, e estes devem ser precisos. Dados desnecessários ou inexistentes não devem ser coletados. Este atributo merece certa atenção, pois indicadores muito representativos tendem a ser mais difíceis de ser obtidos.

**Simplicidade:** facilidade de ser compreendido (o indicador) e aplicado tanto pelos executores quanto – e principalmente – pelos que receberão seus resultados.

**Rastreabilidade:** Sempre que possível, deve-se transformar os resultados em gráficos para um acompanhamento mais preciso, o que permite a comparação com desempenhos anteriores.

**Disponibilidade:** facilidade de acesso para coleta, estando disponível a tempo, para as pessoas certas e sem defeitos, servindo de base para que decisões sejam tomadas.

**Economia:** Os benefícios trazidos com os indicadores devem ser maiores que os custos cometidos na medição. Caso contrário, em pouco tempo a organização estará medindo sua própria falência.

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

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

**Confiabilidade:** É fundamental que os dados que dão origem aos indicadores possuam um bom nível de veracidade, estando o mais perto possível da realidade.

Segundo os autores Campani; Ramos (2008) na prática verifica-se que os indicadores passam a ser efetivamente utilizados quando são capazes de retratar de forma clara e prática com preceitos éticos, os aspectos para os quais foram propostos além de ter critérios definidos para sua avaliação. É necessário estabelecer um grupo de indicadores que sejam de fácil entendimento, aplicação prática, as diversas particularidades/porte de cada programa de coleta seletiva.

Muitas ações que são feitas através do poder público (ações governamentais), necessitam de uma avaliação para conhecimento de sua eficácia e/ou eficiência, esta avaliação é necessária para que aconteça sempre uma melhoria contínua do que esta sendo feito, para que haja o controle das atividades, para suprir estas necessidades há a necessidade de alguns indicadores.

Segundo Rua (2004) apud (CAMPANI; RAMOS, 2008) Indicadores são instrumentos de gestão, essenciais nas atividades de manutenção e avaliação de projetos programas e políticas, porque permitem acompanhar a procura das metas, identificar avanços, ganhos de qualidade, problemas a serem corrigidos, necessidade de mudança, etc.(RUA, 2004 apud Campani; Ramos, 2008).

Segundo Campani; Ramos, (2008) a necessidade de indicadores aconteceu, pois muitas organizações têm criado ações governamentais entorno da crescente conscientização ecológica, com o aumento destas ações cresce a necessidade de aperfeiçoar as ferramentas de gestão nesta área, portanto foram criados os indicadores ambientais.

Segundo Bringhenti et al (2003) os indicadores para a coleta seletiva são:

- Cobertura de atendimento do programa (hab.): Este indicador representa a população que é atendida pela coleta a que não participa. Indicador de fácil apuração. A cobertura de atendimento não representa a população que participa da coleta seletiva e sim a que é atendida, a qual tem ao seu dispor o serviço de coleta que é de utilização obrigatória.

- IRMR – Índice de recuperação de materiais recicláveis: Permite a análise comparativa do quanto se esta recuperando em relação ao total de resíduos sólidos,

ou seja, qual a quantidade que não será enviado para a destinação final e que será reaproveitado. É de muito interesse na avaliação dos resultados alcançados.

Este índice permite a análise comparativa do quanto se está recuperando em relação ao total de resíduos sólidos coletados no âmbito do sistema em que a coleta seletiva está implantada;

- Quantidade mensal coletada seletivamente (t/mês): É o controle de peso dos materiais recicláveis coletados, neste caso permite também acompanhar as interferências de fatores externos como sazonalidade na geração dos resíduos sólidos, campanhas de divulgação na mídia, outras coletas paralelas como a ação de sucateiros. O monitoramento da quantidade mensal coletada seletivamente pelo programa permite acompanhar de perto a sua evolução;

- Custo de triagem (R\$/t): A etapa de triagem é fundamental para o funcionamento do programa de coleta seletiva, interferindo na obtenção de mercado para comercialização dos materiais recicláveis recuperados, a triagem pode ser realizada por processos que variam desde totalmente manual a altamente mecanizado, na cooperativa de trabalhadores de materiais recicláveis de Criciúma, a triagem é totalmente manual.

Alguns municípios adotam a estratégia de realizar parceria com organização de trabalhadores autônomos para realização da triagem dos resíduos recicláveis coletados, onde a administração pública assume algumas despesas e a receita da venda dos materiais é revertida para pagamento da mão de obra. No caso do município de Criciúma- SC, a empresa terceirizada JC Lopes é quem assume este custo (como forma de cumprimento de contrato) e o dinheiro é revertido para a CTMAR (responsável pela triagem).

Relação entre o custo de triagem e o total de materiais recicláveis, triados no mesmo período, fator importante, pois representa uma despesa significativa para a coleta seletiva. A triagem pode ser altamente mecanizada ou totalmente manual, sendo que alguns municípios adotam parcerias com organização/cooperativas de catadores;

- Quantidade de itens de matérias recicláveis comercializados: Este fator este totalmente ligado a qual modelo de coleta seletiva foi adotado, ao seu tamanho, e sua estrutura de operação da coleta, triagem e beneficiamento, inclusive a área disponível que há para estocagem do produto segregado;

- Custo total do programa (R\$/t): É um dos indicadores que mais chama atenção, todos querem saber qual o custo de uma coleta seletiva. Propõe-se trabalhar o custo unitário (R\$/t), que relaciona o custo total do programa com a quantidade de materiais recicláveis coletados. A forma de apuração é o quociente entre a somatória dos custos de coleta, transporte, triagem, incluindo insumos de produção, pessoal e equipamentos, e o custo de transporte e destinação dos rejeitos e a quantidade de materiais recicláveis coletado, no mesmo período de tempo.

A existência de indicadores de sustentabilidade em programas de CS permite aos gestores públicos municipais traçar metas e instrumentos para planejar, gerenciar, medir, avaliar, e monitorar a execução do serviço ( RIBEIRO, et al.,2009 apud BESEN, 2012, p. 406).

Nos estudos desenvolvidos por Besen (2011) foram avaliados indicadores de sustentabilidade na CS com definição de métodos de cálculo, modo de medição, e tendência ou não a sustentabilidade, entres estes indicadores devem ser avaliados, por exemplo, a Taxa de recuperação de materiais recicláveis (IRMR), através da fórmula:

$$\frac{\text{Q. da CS} - \text{Q. de rejeito}}{\text{Q. da CS} + \text{Q da Coleta Regular}} \times 100$$

O atendimento da população é realizado pela fórmula:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de habitantes pela CS}}{\text{N}^\circ \text{ total de habitantes do município}} \times 100$$

O custo do serviço/quantidade seletiva pode ser calculado da seguinte forma:

$$\frac{\text{Custo total da CS (R\$)}}{\text{Quantidade da CS}} \times 100$$

## **4. METODOLOGIA**

A metodologia, conforme Deslandes (1994), é o caminho que segue o pensamento e a prática exercidos na abordagem da realidade.

Gil (1994, p. 27), define “método como caminho para se chegar a determinado fim. E método científico como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento”.

### **4.1 Delineamento Da Pesquisa**

Conforme expressa Gil (1994), o esboço ou delineamento apresenta o desenvolvimento da pesquisa, dando ênfase aos procedimentos técnicos de coleta e análise dos dados. Na presente pesquisa, pode-se dizer que o delineamento é expresso por: formulação do problema, escolha do campo de aplicação e estratégia, classificação da pesquisa, abordagem da pesquisa, população e amostra, método de coleta de dados, indicadores e análise dos dados.

### **4.2 Classificação da Pesquisa**

Este trabalho de pesquisa classifica-se quanto a sua natureza como pesquisa aplicada e descritiva, a qual objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática direcionada à solução de problemas específicos. Segundo Marconi & Lakatos (1996), a pesquisa aplicada se caracteriza pelo seu interesse prático, ou seja, que os resultados sejam aplicados ou utilizados na solução de problemas reais.

Conforme Ander-Egg (1978), a pesquisa aplicada tem como característica o interesse prático em que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente, na precaução ou solução de problema que ocorre na realidade.

O presente trabalho de conclusão de curso em Engenharia Ambiental se estrutura enquanto pesquisa aplicada analítica-empírica, buscando a compreensão da realidade fundamentada na experiência, e a correlação e convergências entre as variáveis que descrevem os comportamentos sociais, econômicos e as intervenções nos aspectos específicos para análise do processo de implantação de coleta seletiva na modalidade porta a porta.

Seu caráter exploratório objetiva a compreensão da realidade e maior familiarização com os problemas de implantação de coleta seletiva e uma visão geral destes, com o intuito de torná-los mais explícitos. Pode-se classificar, também, esse trabalho como descritivo, pois tem como finalidade a descrição das características e categorias de determinado fenômeno e o estabelecimento de relações entre seus atributos, através da análise e observação sistemática dos mesmos (GIL, 1999).

A pesquisa é exploratória analítica descritiva, pois realiza a descrição e análise das características da implantação e ampliação de um programa de coleta seletiva num recorte espacial para busca de dados e observação sistemática de três bairros, Santa Barbara, Michel e São Luiz no município de Criciúma- SC, bem como a participação dos gestores públicos relacionados a gestão de resíduos sólidos urbanos e sua estratégia mobilização social e implantação da coleta seletiva na modalidade porta a porta.

Segundo Richardson (1999, p. 146), as pesquisas descritivas “são realizadas com o propósito de fazer afirmações para descrever aspectos de uma população ou analisar a distribuição de determinadas características ou atributos”.

Dessa forma, a pesquisa contribui na busca da solução de um problema identificado no campo da pesquisa e aplicação desta solução na realidade vivenciada.

#### **4.2.1 Relação à Abordagem da Pesquisa**

A forma de abordagem deste estudo é qualitativa e quantitativa descritiva.

Qualitativa por utilizar observação e entrevistas com os moradores do município os quais expuserem sua forma de pensar, seu comportamento e atitudes em relação á produção e descarte de resíduos sólidos urbanos.

Para Chizzotti (2005, p. 104-105), ainda na pesquisa qualitativa “vale muito o trabalho criativo do pesquisador e dos pesquisados. O resultado converge para um conjunto de micro decisões sistematizadas para validar um conhecimento coletivamente criado, a fim de se eleger as estratégias de ação mais adequadas à solução dos problemas”.

Neste trabalho foi abordada a problemática da ampliação e (re) implementação da coleta seletiva na modalidade porta a porta em três bairros de Criciúma – SC

A estratégia da pesquisa empregada foi estudo de caso, realizado no programa de coleta seletiva do Município de Criciúma – SC.

Optou-se pela realização de estudo de caso por ser uma estratégia de investigação aplicável a pesquisas em que os limites entre os fenômenos e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2001).

Foi preciso realizar uma pesquisa inicial para entender os aspectos organizacionais e gerenciais de programas de coleta seletiva para posteriormente realizar a avaliação.

### **4.3 Diagnóstico**

O município de Criciúma possui 192.308 habitantes distribuídos em uma Área de 235, 627 km<sup>2</sup>. É considerado o maior município do sul do estado de Santa Catarina e está localizado a 188 km da capital Florianópolis (IBGE, 2010).

O diagnóstico foi elaborado conforme dados do IBGE e da própria Fundação do Meio Ambiente de Criciúma, aliado a informações coletadas em campo, além de paralelo acompanhamento em campo de abordagem porta a porta e coleta seletiva porta a porta para constatação, observação e análise de sua implantação e das condições de funcionamento em três bairros: Santa Barbara, Michel e São Luiz.

#### **4.3.1 Definição das áreas e locais para Implantação**

A escolha das primeiras áreas, a serem beneficiadas com a CS foi muito importante, pois serviu de teste para alterações necessárias no decorrer da implantação, alterações estas como metodologia, horários, equipamentos, equipe de trabalho, entre outros (FUZARO; RIBEIRO, 2005).

Um fator importante nesta etapa é a cumplicidade da população, esta deve estar consciente que a área é de teste, podendo haver falhas. E as mesmas devem participar passando informações á equipe de implantação, para que não aconteça perda de credibilidade e se aumente as chances de acerto (FUZARO; RIBEIRO, 2005).

Na implantação das três áreas de estudo, foi repassado o número da FAMCRI, para que toda reclamação, dúvida, crítica, sugestão, seja ouvida, e haja uma melhoria contínua no sistema, visto que partes da população dos bairros não apresenta mais esta credibilidade, pois a coleta seletiva fora implantada em anos

anteriores com descontinuidade, interrupção e descumprimento de rotas e horários de coleta.

Conforme os autores Fuzaro; Ribeiro (2005) a implantação tem que ocorrer em etapas, e deve considerar fatores como:

- Conscientização da população de outras atividades já desenvolvidas no bairro;
- Evidência de escolas que já tenha trabalhos de parceria por intermédio dos alunos;
- Facilidade de acesso;
- Possibilidade de definição dos limites da área, para poder haver avaliação futura;
- Compatibilidade das extensões da área com os recursos existentes no momento;
- Configuração do sistema viário, facilitando o planejamento dos roteiros de coleta.

Nos bairros Santa Barbara, São Luiz e Michel, já havia sido implantado há tempos atrás a CS com abordagem porta a porta. Quando foi feita a nova abordagem grande parte da população informou que já havia o hábito de separação, mas como o caminhão não passou mais, está parou de separar. Assim grande parte da população já sabia como deveria segregar o material.

Nos dois colégios visitados e na escolinha, já havia um trabalho de conscientização, sendo que um dos colégios já tinha a separação implantada e o outro está em fase de implantação.

O acesso aos bairros é fácil, sendo que os mesmos estão localizados na área central do município de Criciúma- SC. Para aplicação da abordagem porta a porta e elaboração da rota, foi utilizado o mapa com a delimitação do bairro do setor de cadastro do município de Criciúma- SC. Este mapa também foi disponibilizado ao motorista da rota para que não houvesse falha na coleta.

#### **4.3.2 Adesão de Parceiros**

Uma alternativa é pedir apoio nas escolas, além do aspecto educacional um aluno motivado transforma-se em efeito multiplicador, passando a cobrar dos que estão em sua volta um comportamento condizente (FUZARO; RIBEIRO, 2005).

### 4.3.3 Definição do Plano de Trabalho

Conforme FUZARO; RIBEIRO (2005) esta definição deve ocorrer da seguinte maneira:

- Horário: Na maioria das cidades é realizada no período diurno, mas não há justificativa para isto, pois o principal fator interveniente é a ação de catadores, mas está ocorre em qualquer período. Mas em qualquer das hipóteses é importante que a CS antecipe a regular.
- Frequência: A coleta pode ser realizada semanalmente, já que os materiais recicláveis limpos não exalam mau cheiro. Nos casos das cidades que têm a CS como única forma de coleta é importante alternar sendo um dia a matéria orgânica e o outro o reciclável.
- Equipamentos: A preferência deve ser por veículos não compactadores que facilitam a triagem, estes devem conter sobreguarda alta ou tela formando uma gaiola. Desta forma é possível aumentar o número de carga e evitar o espalhamento de alguns materiais durante o deslocamento. O volume de lixo gerado deve ser determinado nas áreas de teste, avaliando o espaço ocupado na carroceria do veículo.
- Equipe de trabalho: É recomendado de três ou dois coletores além do motorista. Quando se trabalha com três coletores é recomendável que um permaneça na carroceria ajeitando a carga. Este número deve variar devido a alguns aspectos como: relevo da cidade, distância percorrida, quantidade de materiais, entre outros. O uniforme e EPI podem ser os mesmos da coleta regular, salienta-se a importância das luvas de couro para evitar ferimentos causados por vidros quebrados ou outros materiais perfurocortantes. Quando possível um símbolo da CS no uniforme é bem vindo.

Nos três bairros o horário da CS antecede o da coleta regular, a coleta seletiva acontece uma vez por semana. O veículo não é compactador e durante o processo de implantação conseguimos aderir ao mesmo uma tela formando uma gaiola como recomendado, aumentando assim o número de carga e evitando o

espalhamento de alguns materiais durante o deslocamento (caso este que acontecia muito, antes da tela).

A equipe de Trabalho é composta por um motorista e dois coletores sendo o suficiente para a área de cada bairro. Os equipamentos de proteção individual são fornecidos pela empresa contratada pelo município, mais não é utilizado pela equipe de trabalho, havendo constante reclamação de cortes devido aos vidros quebrados e pontas de lata. O Uniforme utilizado não tem símbolo da CS, pois é o uniforme da empresa, mas foi disponibilizado boné para chamar atenção para uso diário da equipe.

#### **4.3.4 Mão de Obra e Infra estrutura**

Para a implantação da CS de qualquer forma escolhida, neste caso porta a porta é necessário recursos para a contratação da mão de obra e equipamentos. A administração pública deve criar uma equipe especial (FUZARO; RIBEIRO, 2005).

Na Cidade de Criciúma - SC o órgão administrador contratou apenas a equipe para coordenar e implantar, pois os equipamentos e funcionários de coleta são da empresa contratada conforme consta em contrato. E para a triagem é utilizados os equipamentos e cooperados da CTMAR.

#### **4.3.5 Equipe de Coordenação**

A equipe deve ter competência de dirigir atividades como: avaliar o sistema implantado, viabilizar a expansão das áreas atendidas, buscar mercado comprador para os produtos, além de buscar novas possibilidades de aproveitamento. Realizar estatísticas sobre os materiais processados, receitas e despesas (FUZARO; RIBEIRO, 2005).

No município buscou-se mercado para produtos como o vidro, embalagem de bolo, copinho de iogurte, mas não foi localizado. O vidro porque nenhuma empresa utiliza em outros processos e o mercado de reciclagem é longe e inviabiliza o transporte e não há local para armazenamento de tamanha quantidade, para amenizar o desperdício de vidro, foi conseguido um comprador para reutilizar alguns tipos de garrafas de vinho. A embalagem de bolo e o copinho de iogurte, por ser de baixa densidade e ocupar bastante espaço as empresas recicladoras de plástico da região não recolhem.

#### 4.3.6 Diagnóstico dos Bairros em estudo

Conforme dados obtidos junto a agência local do IBGE, com base no Censo de 2010, a população residente nos bairros objeto de análise e estudo de caso são: Santa Barbara – 3637; São Luiz – 2050; e, Michel – 2035 habitantes.

O resíduo gerado pelo bairro se caracteriza por domiciliar, comercial, industrial, serviço saúde e entulho. O domiciliar e o comercial são de responsabilidade da JC Lopes recolher e destinar ao aterro no Município de Içara SANTEC. O resíduo serviço saúde contaminado é terceirizado e disposto fora da cidade, e o resíduo industrial é de responsabilidade do gerador.

O resíduo domiciliar e comercial gerado pelo bairro é composto por compostável, papel, plástico, vidro, alumínio, materiais ferrosos e rejeito. A forma predominante de acondicionamento do resíduo no bairro é em sacolas ou sacos como demonstra a Figura 2.

**Figura 2** - Disposição de materiais recicláveis na calçada na Rua São Vicente de Paula, Bairro Michel, Criciúma – SC.



Fonte: da Autora

Em dois dos três bairros em que foi implantada a Coleta Seletiva, o Bairro Santa Barbara e Bairro São Luiz a coleta comum é realizada em dias diferentes da coleta seletiva, no Bairro Michel a Coleta comum acontece todo dia, portanto apenas o horário foi diferenciado, conforme Quadro 6 e 7.

**Quadro 6 – Relação do horário de coleta normal nos Bairros em estudo**

Bairro	Dia da Semana	Período
Santa Barbara	Terça, Quinta e Sábado	Vespertino
Michel	Todos os dias	A partir do Vespertino
São Luiz	Segunda, Quarta e Sexta	Vespertino

Fonte: da Autora

**Quadro 7 - Relação da CS nos bairros abordados**

Bairro	Dia da Coleta	Turno	Média de Tempo de Coleta por bairro	Média de Quilometragem rodada
Santa Barbara	Segunda	Matutino	6h 30min	57 km*
São Luiz	Terça	Matutino	5h	25 km
Michel	Quarta	Matutino	3h	26 km

Fonte: da Autora

\*O material coletado no Bairro Santa Barbara, necessita de 02(duas) viagens a CTMAR, por isso o elevado número de quilometragem.

Todo o material do bairro é recolhido no dia estipulado, à rota tem início as 08:00 horas nos bairros Santa Barbara e São Luiz e as 07:00 no Bairro Michel devido a quantidade de prédios e condomínios em que ocorre a coleta. Esta é feita por um caminhão diferenciado (Figura 3) e encaminhado para a cooperativa onde é segregado e separado o reciclável para posterior venda, o orgânico e o rejeito são levados pela empresa terceirizada contratada para disposição em aterro sanitário em Içara – SC.

**Figura 3** - Foto Parcial do Caminhão diferenciado antes de ser fixada a identificação e colocação de lona. Ghizoni, 2012



Fonte: da Autora

**Figura 4** - Foto Parcial do Caminhão diferenciado após ser fixada a identificação e colocação de lona.



Fonte: da Autora

#### **4.3.7 Metodologias e Estratégias de Mobilização Social**

A escolha do bairro se deu, por estes estarem incluídos na parte central da cidade e no entorno da sede FAMCRI, sendo de fácil acesso, já que a equipe de abordagem porta a porta do Programa Coleta Seletiva não conta com veículo de uso exclusivo para deslocamento até os bairros na fase de mobilização social.

A implantação da Coleta Seletiva teve início com uma equipe composta por 09 (nove) estagiários, sendo 08 (oito) acadêmicos da Engenharia Ambiental e 01 (uma) acadêmica da Ciências Biológicas. A divulgação inicial ocorreram ações de educação ambiental e sensibilização tratando principalmente as questões ambientais e a inclusão social de catadores. Foram repassadas orientações sobre segregação e separação na origem e armazenamento do material. As equipes saíram a campo em duplas, todos uniformizados de camiseta conforme a Figura 5, boné conforme a Figura 6, e com crachá de identificação. Cada parceiro da equipe fazia uma consulta prévia das ruas que abordariam em mapa específico do bairro definidas as áreas de abordagem a seguir foram efetuadas vistas nas residências com *folders* de orientação. No bairro Santa Barbara e Michel foi utilizado o folder do modelo (Figura 7) desenvolvido inicialmente na parceria entre a UNESC – Coleta

Seletiva Solidária e FAMCRI, e no bairro São Luiz foi utilizado o folder conforme o modelo (Figura 8), Os folders contem explicações em relação a separação dos materiais recicláveis em suas quatro categorias: metal, plástico, vidro, papel e não-recicláveis e sobre o horário de coleta no respectivo bairro, bem como o destino dos resíduos triados que neste momento são para a CTMAR

Foi utilizado um pequeno questionário o qual foi anotado a rua, bairro, número do local, quantas pessoas residiam ou trabalhavam no local abordado, se já participava da Coleta Seletiva, caso não, perguntava-se, se tinham interesse de estar participando (Anexo 06).

**Figura 5** - Camiseta utilizada pela equipe de abordagem porta a porta como uniforme: 1) Camiseta vista de frente, 2) camiseta vista de trás.



Fonte: da autora, (2012)

**Figura 6** - Boné utilizado pela equipe de abordagem porta a porta integrante do uniforme para identidade visual.



Fonte: da autora (2012)

**Figura 7** - Folder explicativo utilizado para abordagem porta a porta no Bairro Santa Barbara e Michel.

### COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA

#### A interação entre você e o meio ambiente

A cidade de **Criciúma** convida para participar da **Coleta Seletiva**. Foca a separação de seus materiais recicláveis em sacos ou caixas, **separando** do lixo orgânico e dos rejeitos.

Os materiais recicláveis coletados serão entregues a cooperativas e associações de catadores da cidade, que fazem a triagem encaminhando para indústrias/recicladoras, a receita será revertida às entidades envolvidas.

Com esta atitude economizamos recursos naturais, aumentamos a vida útil dos nossos sanitários e geramos emprego e renda aos participantes de cooperativas/associações e das indústrias recicladoras. As futuras gerações estarão um pouco mais limpas e saudáveis.

#### ANOTE O DIA E HORÁRIO DA SUA COLETA

<input type="checkbox"/> Segunda-feira	<input type="checkbox"/> Quinta-feira
<input type="checkbox"/> Terça-feira	<input type="checkbox"/> Sexta-feira
<input type="checkbox"/> Quarta-feira	<input type="checkbox"/> Sábado
Nenhuma	

Dúvidas ou sugestões, ligue (48) **3431 0038**

### Reciclando para o Futuro

#### SEPARE O LIXO RECICLÁVEL do NÃO RECICLÁVEL

**PAPÉIS**  
Revistas, Papelão, Folhetos, Jornais, Folhas e Cartão longa vida (leite, sucos e etc...)

**VIDRO**  
Garrafas e Garrafões. (Para não ocorrer acidentes envolva as vidros em folhas de jornal)

**PLÁSTICO**  
Garrafas e Embalagens Plásticas, Itaquinhos, Capôs Descartáveis, Sacolas e Potes Plásticos no geral.

**METAL**  
Latas de Alimentos e Bebidas, Objetos de Tênis, Fios, Latão e Ferro.

**DICA IMPORTANTE:** É importante lavar todos os materiais recicláveis que serão separados, para evitar a presença de insetos e o mau cheiro, facilitando o armazenamento em casa até o dia da coleta seletiva.

O lixo reciclável deverá ser depositado em sacos ou caixas e entregue ao caminhão da Coleta Seletiva do município de Criciúma.

#### NÃO RECICLÁVEL e REJEITOS

PAPÉIS AMARILHOS, FOLHAS DISCARDEÁVEIS, ABSORVENTES, LENÇÓIS, SOBRA E RESTOS DE COZINHA, LIXO DE VIDRO, PNEUS, PAPEL ENCOMENDADO, LIXEIRAS, FOTOGRAFIAS E PORCELANAS.

Deposite seu material **NÃO RECICLÁVEL** nos dias de coleta comum do seu bairro.

Fonte: UNESC, Projeto Coleta Seletiva Solidária/FAMCRI, 2011.

**Figura 8** - Folder explicativo utilizado para abordagem porta a porta no Bairro São Luiz.



Fonte: FAMCRI, (2012)

Buscou-se um diálogo com os presidentes das associações de bairro, mas apenas a presidente do bairro São Luiz demonstrou interesse fornecendo o contato das presidentes dos clubes de mães e idosos.

Nos casos de prédios, anotava-se o contato com os síndicos. Também foram agendadas visitas aos clubes de mães, clubes de idosos, visitas as igrejas do Bairro Santa Barbara e Michel, e visitas as escolinhas e aos colégios Joaquim Ramos e Michel, com o objetivo de divulgar o Programa de Coleta Seletiva.

No anexo 01 consta a listagem de ruas que compõem os bairros e que foram contempladas com abordagem porta a porta e posterior coleta porta a porta com síntese de dados no Quadro 8.

**Quadro 8** - Síntese da listagem de ruas com o número de locais abordados, e número total de pessoas nos locais abordados.

Bairro	Nº de Ruas	Nº de locais abordados	Nº total de pessoas nos locais abordados
Santa Barbara	47	572	2276
Michel	20	371	1443
São Luiz	36	394	1525

Fonte: da Autora

As visitas da equipe (Figura 9) aos clubes de mães e idosos foram rápidas, pois no momento a AFASC deliberou que o tempo estipulado para interferência de pessoas externas no trabalho dos mesmos era de no máximo 10 minutos que se mostrou ser o tempo suficiente para explicar e sanar todas as dúvidas das pessoas abordadas.

**Figura 9** - Equipe de Abordagem da Coleta Seletiva.



Fonte: (AMBONI, 2012)

**Figura 10** - Foto parcial de uma das duplas realizando a abordagem porta a porta



Fonte: da Autora

Nos condomínios, procuraram-se os síndicos. Ao identificá-los e localizá-los após entrevista e constatando o interesse, explicavam-se os procedimentos da coleta seletiva e disponibilizava-se uma carta para cada morador juntamente com o folder (carta em anexo). As cartas e os folders foram afixados em local visível, como por exemplo, nos elevadores. Também foram disponibilizados “tambores” para

acondicionamento dos resíduos no qual os garis recolhem semanalmente junto com a coleta porta a porta (Figura 11).

**Figura 11** - Modelo dos “tambores” disponibilizados aos prédios.



Fonte: da Autora

A divulgação e conscientização na mídia foram realizadas através de jornais que circulam no município, reportagem no Jornal do meio dia na RBS, TV Litoral Sul, além da divulgação em redes sociais como facebook, engeplus, portal SATC, e programas de rádio com o da Adilamar Rocha, entre outros. (Anexo 03)

Houve além de todos estes acompanhamentos, visitas diárias a Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis – CTMAR, com tentativa de maior eficiência no processo, e também conhecimento da qualidade do material, melhorando assim o processo da cooperativa e a renda de cada catador associado.

#### **4.3.8 Acompanhamento da Implantação**

Após a definição da equipe de coordenação, mão de obra e infraestrutura do plano de trabalho, adesão de parceiros, definição das áreas e locais de implantação, partiu-se para a abordagem porta a porta.

A recepção das pessoas foi calorosa, podemos dizer que 98% dizia que pretendiam participar da Coleta Seletiva, muitas destas pessoas passavam experiências para a equipe de abordagem de implantações de CS já realizadas naqueles bairros e demonstravam interesse na questão ambiental.

### 4.3.9 Capacitação dos Garis

Posterior a etapa de mobilização social, foi realizada uma capacitação com os motoristas e com os coletores, tanto da rota dos três bairros em implantação quanto para os integrantes do caminhão terceirizado. Neste treinamento foi explicado a importância que cada um tem para o sucesso da CS e para a sociedade; quais os problemas encontrados pelos mesmos na Coleta Seletiva; como distinguir o lixo reciclável do não reciclável, entre outros assuntos.

Em seguida começou a coleta porta a porta com acompanhamento diário junto ao caminhão por parte da pesquisadora. Um fato importante que caracteriza o descrédito quanto a nova implementação da coleta seletiva porta a porta foi a observação que no primeiro dia muitas pessoas ficaram esperando a passagem do caminhão, para se certificar de que a mesma iria acontecer (Figura 12)

**Figura 12** - População Interagindo com a equipe de Coleta Porta a Porta.



Fonte: da Autora.

#### 4.3.10 Monitoramento da Rota de Coleta

A coleta porta a porta iniciou-se no Bairro Santa Barbara no dia 12/03/2012, Michel 21/03/2012 e São Luiz 08/55/2012, quando não se realizava de abordagem porta a porta, observava-se o monitoramento e acompanhamento do caminhão na rota, para obtenção e coleta de dados tais como: quilometragem percorrida; tempo de coleta, observar a ação e intervenção de catadores autônomos (Figura 13) condições de acondicionamento dos materiais, interação com a população e esclarecimentos de dúvidas dos participantes; diálogo com as zeladoras dos prédios para localização dos síndicos; entrega de “tambores” aos prédios para acondicionamento do material; além de evitar que houvessem falhas no cumprimento das rotas e dos horários da coleta para não haver perda de credibilidade.

**Figura 13** - Foto parcial de alguns dos catadores autônomos observados nos bairros em estudo em dias de coleta.



Fonte: da Autora.

#### 4.3.11 Pesagem e Composição Gravimétrica de Materiais Recicláveis

Ao término da coleta, deslocava-se para a CTMAR para descarregar o material. Na cooperativa efetuou-se a descarga do caminhão no silo. Nas semanas

que ocorreram estudos e análise da composição gravimétrica depositavam-se os materiais no chão em piso cimentado e realizou-se a triagem e separação em uma mesa estática a parte sem prejudicar as operações de separação dos materiais dos outros bairros. A triagem foi realizada pela acadêmica e contou com a colaboração de mais quatro cooperadas. Nesta etapa anotava-se o total coletado, o tempo de triagem e separação de cada coleta e o número de cooperados triando.

Com o material separado e o papelão enfardado, pesava-se cada “tambor” com o material e em seguida descarregava este material dentro de outro “tambor” e pesava-o vazio (descontando este valor).

#### 4.3.12 Composição Gravimétrica

O método de escolhido para realizar a composição gravimétrica, e índice de rejeitos foi realizado da seguinte forma:

- Após a coleta o material era descarregado o material dentro da cooperativa, foram preparadas mesas conforme a Figura 14, pois na correia continuava a separação e triagem dos resíduos dos outros bairros.

**Figura 14** - Foto parcial da triagem do material para composição gravimétrica.



Fonte: da Autora

➤Após todo material separado conforme as Figuras 15, 16 e 17, de acordo com a classificação de resíduos já utilizada pela cooperativa, pesou-se cada “tambor” com seu material distinto (após era descontado o peso de cada tambor). A balança utilizada nas duas primeiras semanas foi a balança da cooperativa (balança mecânica), e para as pesagens restantes foi utilizada a balança digital.

**Figura 15** - Foto parcial dos materiais separados de acordo com a classificação da cooperativa. 1) Ferro: composto por latas de achocolatado, milho, entre outros;2) Latínhas de alumínio.



Fonte: da Autora.

**Figura 16** - Fotos parciais dos materiais separados de acordo com a classificação da cooperativa. 1) Papelão;2) Papel Branco com Misto;3)Embalagem Longa Vida.



Fonte: da Autora.

**Figura 17** - Fotos parciais dos materiais separados de acordo com a classificação da cooperativa. 1) Plástico bolsa;2) Copinho-PS; 3)Plástico Transparente.



Fonte: da Autora.

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 5.1 Composição Gravimétrica

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados nos três bairros se encontra no anexo 04:

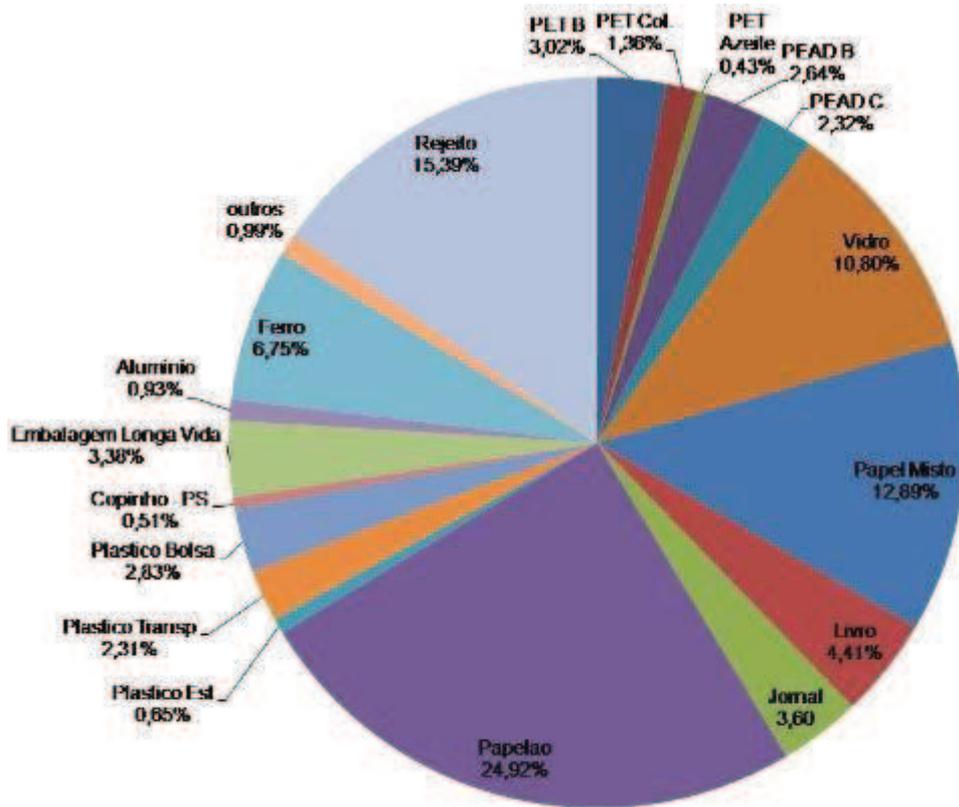
A tabela 4 apresenta a síntese da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos recicláveis coletados nos três bairros em estudo.

**Tabela 4** - Percentual da composição gravimétrica dos três bairros em estudo.

Material	Santa Barbara %	Michel%	São Luiz %	Média %
PET Branco	3,17	3,36	2,54	3,02
PET Colorido	1,08	1,60	1,40	1,36
PET Azeite	0,39	0,43	0,48	0,43
PEAD Branco	2,37	2,98	2,57	2,64
PEAD Colorido	1,98	2,08	2,90	2,32
Vidro	10,12	12,13	10,13	10,80
Papel Branco com	15,9	12,54	10,22	12,89
Livro	4,47	5,34	3,43	4,41
Jornal	2,99	2,93	4,87	3,60
Papelão	21,43	25,72	27,6	24,92
Plástico	0,43	0,90	0,62	0,65
Plástico	1,44	1,75	3,74	2,31
Plástico Bolsa	2,73	2,83	2,92	2,83
Copinho – OS	0,54	0,43	0,55	0,51
Embalagem	3,15	3,73	3,26	3,38
Alumínio	0,75	1,40	0,63	0,93
Ferro	6,33	6,93	7	6,75
Outros	1,05	0,78	1,13	0,99
Rejeito	19,68	12,17	14,37	15,39
Total Coletado	100%	100%	100%	100%

A Figura 18 apresenta em gráfico os resultados obtidos para uma melhor representação:

**Figura 18** – Média da Composição Gravimétrica de Resíduos Recicláveis dos Bairros Santa Barbará, Michel e São Luiz, Criciúma - SC



A média do índice de rejeito é aproximadamente 15%, este índice tem grande parcela de materiais que a cooperativa não consegue vender, não há mercado de reciclagem na região, tais como copinho de iogurte, embalagens de bolo que chegam e grande quantidade, vidro quebrados, além de alguns tipos de vidro, embalagens como a de miojo e embalagens que contenham plástico/alumínio, entre outros, como mostra a Figura 19.

O plástico transparente apresentou uma brusca alta no bairro São Luiz, em relação aos outros dois, variação está que pode ser explicado devido a grande quantidade de material que vem de empresas neste bairro existentes no bairro.

O alumínio teve maior índice no bairro Michel, talvez pelo fato de que é um bairro de classe econômica com maior poder aquisitivo e pela presença maior de bares e restaurantes.

Os três bairros mostraram uma composição gravimétrica parecida, estes valores podem ser atribuídos por apresentarem aspectos sociais, culturais, geográficos e climáticos, econômico entre outros iguais ou muito parecidos.

**Figura 19** - Figura parcial do rejeito o qual não a comércio na região.



Fonte: da Autora.

## 5.2 Análise Qualitativa

A caracterização foi realizada de acordo com as categorias que são separadas no centro de triagem (CTMAR), com a finalidade de conhecer o material que chegava na cooperativa. A composição gravimétrica dos três bairros em estudo, teve também o objetivo de conhecer a eficiência da abordagem porta a porta através de, por exemplo, o índice de rejeito. A caracterização foi:

- Rejeito:** é todo o material descartado proveniente de restos de qualquer processo produtivo que não pode ser aproveitado pela empresa ou pessoa que a produz, ou materiais que não tem mercado de reciclagem na região. Exemplos: fralda descartável, papel higiênico, podas de árvore, embalagens de iogurte, embalagens de bolo, entre outros;
- Plástico Transparente:** Plástico de maior valor, como o nome diz tem que ser transparente. Ex: saquinhos de fruta e verdura do mercado, de carne, entre outros; PEBD – Polietileno de baixa densidade;

- Plástico Estraladinho:** categoria composta por sacos de pão, algumas embalagens de bolacha, entre outros; BOPP – Polipropileno biorientado
- Plástico Bolsa:** são as bolsas de lojas, supermercados, etc.;
- PET:** Politereftalato de etileno composto pelas garrafas de refrigerante, água mineral e atualmente algumas embalagens de detergentes e shampoo;
- PS:** O poliestireno, composto por copinhos, pratos, entre outros;
- PEAD:** Polietileno de Alta Densidade, embalagens de amaciante, água sanitária, detergente, shampoo, condicionador, entre outros;
- Papel:** Categoria constituída de papel branco e papel misto;
- Papelão:** Papelão constituído principalmente por caixas de sabão em pó, caixas de ovo, enfim vários tipos de caixas;
- Jornal:** Jornais;
- Livro:** Esta categoria é composta por livros, revistas, que depois da triagem tem que serem rasgados;
- Metais não ferrosos:** são constituídos de latinhas de cerveja ou refrigerantes.
- Metais ferrosos:** o famoso ferro ou lata, são os metais pesados como as sucatas (geladeira, fogão), latas de conserva, latas de achocolatado, latas de sardinha etc;
- Embalagens longa vida:** material composto que armazena leite, sucos, água de coco, entre outros;
- Vidro:** garrafas em geral (vinho,vodka), conservas;
- Outros:** são outros materiais como o spray de desodorante, fio para a retirada do cobre, entre outros.
- Eletrônicos:** Este material é doméstico perigoso, foi coletado apenas um dia, pois o caminhão não coleta este material, o mesmo deverá ser encaminhado a FAMCRI, e de lá é coletado por uma empresa terceirizada neste setor.

### 5.3 Usina de Triagem e cooperados - CTMAR

O Município possui usina de triagem chamada Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis - CTMAR. Esta conta atualmente com 18 cooperados que tiram seu sustento deste trabalho, sendo responsável pela triagem de todo o material reciclável recolhido pela empresa terceirizada no projeto da CS.

A cooperativa conta com uma correia de triagem inoperante utilizada como mesa de separação, uma balança manual, duas prensas (sendo uma exclusiva para o papelão e a outra para os demais materiais), um elevador de fardos, um silo e um caminhão (que é utilizado para venda de alguns materiais) (Figura 20). A mesma tem a disposição 02 (dois) caminhões fornecidos pela empresa terceirizada que é responsável pela CS conforme contrato 258/PMC/2010.

Atualmente a estrutura da Cooperativa é precária, ficando difícil o trabalho em dias de chuva.

**Figura 20** - Foto parcial da Prensa utilizada pela cooperativa. 2 e 3 Área de estocagem dos materiais.



Fonte: da Autora.

**Figura 21** - Foto parcial do Silo de armazenamento dos materiais antes da triagem



Fonte: da Autora.

Os cooperados da CTMAR “cooperativa” recebem por dia, o salário corresponde de 20 a 22 dias trabalhados, não é pago os dias do final de semana, os dias não trabalhados são descontados e não é aceito atestado médico. Abaixo segue a tabela 5 apresenta a retirada mensal dos cooperados recebida pelos mesmos nos últimos meses:

**Tabela 5** – Retirada mensal dos participantes da CTMAR

Período	Nº de cooperados	Dias Trabalhados	Ganho por dia R\$	Ganho por mês R\$
23/12/2011 á 20/01/12	11	21	28,96	608,20
20/01/2012 á 23/02/2012	11	21	28,56	599,76
23/02/2012 á 20/03/2012	11*	20	30,41	608,20*
20/03/2012 á 20/4/2012	15*	20	35,20	704,00*
20/04/2012 á 20/5/2012	18*	20	35,70	714,00*
20/05/2012 á 20/06/2012	19*	20	35,70	782,00

\*Representa a cooperativa já recebendo material dos bairros Santa Barbara, São Luiz e Michel.

O número apresentado na tabela representa que com a CS ampliada é possível uma maior renda aos cooperados, aumento o grau de inclusão social e também mostra que é possível à inclusão de mais catadores na cooperativa. O valores recebidos pelos associados da CTMAR demonstram um acréscimo de 28,57% da renda das cooperadas.

Conforme Freitas; Fonseca (2011), na região Sul a média de salários dos catadores conforme levantamento é de R\$ 418,11, e no geral no Brasil varia de R\$ 420,00 a R\$ 500,00. Portanto podemos dizer que a cooperativa, apesar de problemas de instalação, operacionais e de gestão interna administrativas, tem renda maior que a média nacional.

#### 5.4 Indicadores de desempenho da Coleta Seletiva

No período compreendido entre março e junho de 2012 foram coletados dados semanais e progressivos da quantidade de resíduos recicláveis recolhidos nos Bairros Santa Bárbara, Michel e São Luiz para identificar o aumento significativo de materiais encaminhados para triagem e posterior reciclagem, conforme quadro 9 e 10

**Quadro 9** - Quadro com as pesagens dos três bairros, demonstrando a pesagem ao decorrer da ampliação da CS.

B: Santa Barbara			B: Michel			B: São Luiz		
Data	Peso kg	Rejeito kg	Data	Peso kg	Rejeito kg	Data	Peso kg	Rejeito kg
12/03/2012	1040	315	21/03/2012	1410	273	08/05/2012	896	129
19/03/2012	1230	253	28/03/2012	710	180	15/05/2012	765	150
26/03/2012	1510	280	04/04/2012	1010	178	22/05/2012	663	64
02/04/2012	1600	473	11/04/2012	960	171	29/05/2012	639	76
09/04/2012	1560	316	18/04/2012	770	154	05/06/2012	750	
16/04/2012	1620	278	25/4/2012	870	-	12/06/2012	580	
23/04/2012	1500	0	02/05/2012	896	152	19/06/2012	683	-
30/04/2012	1789	323	09/05/2012	1135	110			
14/05/2012	1596	348	16/05/2012	1177	140			
21/05/2012	1780	-	23/05/2012	1294	133			
28/05/2012	1778	392	30/5/2012	1122	150			
04/06/2012	1500	322	06/06/2012	1150	-			
11/06/2012	1550	-	13/06/2012	1110	-			
18/06/2012	1480	-						
Média	1538	330	-	1047	164	-	710,86	104,75

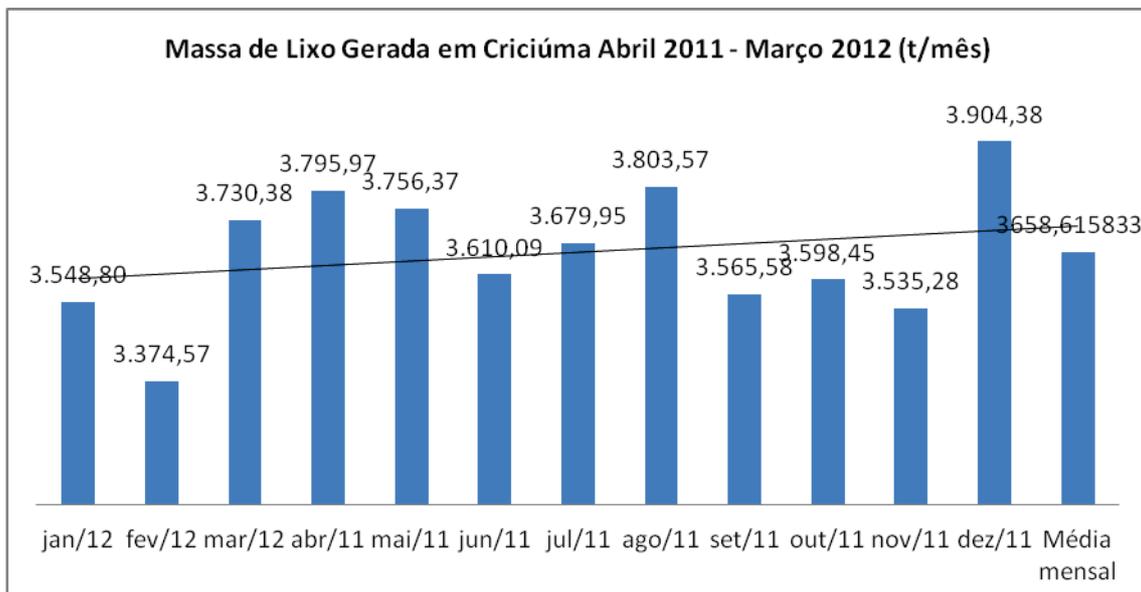
**Quadro 10** - Indicador de quantidade mensal coletada seletivamente ao longo do período de ampliação.

Período	Coleta em kg
Mês de março, Santa Barbara e Michel	5900
Mês de abril, Santa Barbara, Michel	11679
Mês de maio, Santa Barbara, Michel e São Luiz	15530
Mês de junho Santa Barbara, Michel e São Luiz até o dia 19/06/2012	8803

Conforme Monteiro (2001), no Brasil é produzido 240 mil toneladas diária de lixo, sendo, portanto a produção por habitante maior que 1 kg por dia. A variação ocorre devido ao porte e tamanho do município. Portanto quando o município apresenta de 30 mil a 500 mil habitantes, a quantidade de lixo esperada por habitante é de 0,50 a 0,80kg/dia.

Considerando a população de Criciúma, 192.308 (IBGE, 2010), e o total de resíduos por mês em média de 12 meses de 3.658,61 toneladas o que corresponde ao envio a SANTEC por dia igual a 120.380 kg/dia, cada habitante gera por dia 0,627kg de lixo. conforme dados da SANTEC.

Figura 22 – Quantidade e média mensal de resíduos domiciliares urbanos dispostos em aterro



Fonte: Santec, 2012

Os estudos conduzidos na elaboração do Plano Nacional dos Resíduos Sólidos com base em 85 trabalhos de composição gravimétrica realizados no país entre 2000 a 2010 apontam que cerca de 35% é reciclável, portanto:

a) Geração de Recicláveis por habitante/dia

Geração per capita reciclável hab/dia = geração per capita de resíduo x porcentagem de reciclável / 100

$$0,627 - 100\%$$

$$X \quad \_ \quad 35\%$$

$$\mathbf{X = 0,2194kg \text{ de material reciclável por habitante}}$$

Considerando que a coleta seletiva porta a porta é realizada apenas uma vez por semana nos bairros.

b) Geração de Recicláveis/ habitante/semana

Temos por habitante:

Geração semanal de recicláveis por habitante = Geração reciclável.hab/dia X 07

$$\mathbf{0,2194Kg \times 07 \text{ dias} = 1,54kg/semana \text{ por habitante}}$$

Considerando a população de cada bairro conforme IBGE (2010), pode-se desta forma calcular a estimativa da quantidade de resíduos recicláveis coletados por semana, por bairro:

c) Geração de resíduos recicláveis por bairro/ semana

Geração reciclável por bairro = população do bairro x geração hab/semana

- Bairro Santa Barbara: 3637 habitantes x 1,54kg/semana= 5600.98 Kg de material reciclável por semana.
- Bairro Michel: 2035 habitantes x 1,54kg = 3133.9 Kg de material reciclável por semana.
- Bairro São Luiz: 2050 habitantes x 1,54kg = 3157 Kg de material reciclavel por semana.

Com os dados de geração de cada bairro por semana, podemos avaliar a média da participação para cada bairro, chegando assim ao indicador de envolvimento e mobilização.

d) Índice de participação por bairro

Índice de participação por bairro = estimativa de geração de recicláveis semanal /  
média de quantidade coletada seletivamente x 100

➤ Bairro Santa Barbara:

$$5600.98 - 100\%$$

$$1538 \_ x \%$$

$$x = 27,45\%$$

➤ Bairro Michel:

$$3133.9 - 100\%$$

$$1047 \_ x \%$$

$$x = 33,40\%$$

➤ Bairro São Luiz:

$$3157 - 100\%$$

$$710,86 \_ x \%$$

$$x = 22,52 \%$$

e) Para obtenção da eficiência de triagem por cooperado foi realizado o seguinte cálculo:

Média de 1200 kg, 04 cooperados, 11 horas de triagem.

$$1200/4=300 \text{ kg por cooperado}$$

$$300 \text{ kg}/11\text{h} = 27,27 \text{ kg/h}$$

Na cooperativa a eficiência de triagem foi de em média 27,27kg/h por trabalhador.

f) Conforme Besen (2011), de 10,1% a 19,9% para recuperação de recicláveis é um valor favorável. Para ser considerado um valor ideal o IRMR deve apresentar índice maior que 20%. A obtenção do IRMR foi realizada com base nos seguintes dados:

**Tabela 6** - Dados para obtenção do dado de IRMR.

Bairro	População (hab)	RSU geração/dia (kg)	Coleta regular/semana(kg)	Coleta Seletiva (kg)	Rejeito (kg)
Santa Bárbara	3637	2280,40	15962,80	1538,00	330,00
Michel	2035	1275,95	8931,65	1047,00	164,00
São Luiz	2050	1285,35	8997,45	710,86	104,75

Santa Bárbara:

$$\frac{1538 - 330}{1538 + 10375,82} \times 100 = \mathbf{10,14\%} \quad \text{Valor Favorável.}$$

Michel:

$$\frac{1047 - 164}{1047 + 5805,6} \times 100 = \mathbf{12,89\%} \quad \text{Valor Favorável.}$$

São Luiz:

$$\frac{710,86 - 104,75}{710,86 + 5848,34} \times 100 = \mathbf{9,24\%} \quad \text{Valor desfavorável.}$$

g) O custo da CS/ Regular + aterramento, foi realizado da seguinte maneira:

$$\frac{380,00}{93,00 + 80,00} \times 100 = 219,65\%$$

Valor considerado desfavorável conforme Besen (2011), pois é aceito o valor até 200%.

h) Eficiência da Coleta (t/km)

Santa Bárbara: Média de 1538 kg coletados em 57 km = Eficiência de 26,98t/km.

Michel: Média de 1047 kg coletados em 26 km = Eficiência de 40,27t/km.

São Luiz: Média de 710,86 kg coletados em 25 km = Eficiência de 28,43t/km.

No geral a experiência avaliada de coleta seletiva, na modalidade porta a porta, nos bairros Santa Bárbara, Michel e São Luiz, apresenta diversos aspectos comuns relativos às dificuldades de implantação e operação, que podem ser sistematizados nos seguintes itens conforme quadro 11:

Quadro 11 - Características do Programa de Coleta Seletiva Porta a Porta no Município de Criciúma-SC

<i>Equipamento</i>	<i>01 veículo com Carroceria de madeira, tipo “boiadeiro” aberta com capacidade de 05 toneladas. 01 veículo com carroceria tipo baú, com capacidade de 03 toneladas.</i>
<i>Triagem</i>	<i>Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis – CTMAR, instalada no Bairro Sangão, sem apoio técnico e financeiro do município.</i>
<i>Rejeito da Triagem (%)*</i>	<i>Bairro Michel= 15,66% Bairro Santa Barbara= 21,45% Bairro São Luiz=14,74%</i>
<i>Horário de Coleta</i>	<i>Coleta diurna, 1x por semana em dias alternados ao da coleta regular no Bairro São Luiz e Santa Barbara, e no Bairro Michel em Horário oposto a coleta regular.</i>
<i>Cobertura</i>	<i>Os três bairros correspondem a 7722 habitantes, ou seja, 4,01 % da população, considerando que a população total do município conforme o Censo IBGE 2010 igual a 192.308 habitantes.</i>
<i>Início da Coleta</i>	<i>Bairro Santa Barbara: 12/03/2012 Bairro Michel: 21/03/2012 Bairro São Luiz: 08/05/2012</i>
<i>Quantidade Tonelada mês</i>	<i>Março = 5900 (considerando Santa Barbara e Michel) Abril = 11679 (considerando Santa Barbara e Michel) Maio = 15530 (considerando Santa Barbara, Michel e São Luiz) Junho = 8803 (acompanhamento de pesagem até 19/06/2012)</i>
<i>Custo reais/t</i>	<i>Convencional: coleta e deposição = R\$ 93,00 + 80,00 = 173,00 Coleta Seletiva: 380,00</i>
<i>Participação Avaliada**</i>	<i>Bairro Santa Barbara = 27,45% Bairro Michel = 33,40% São Luiz = 22,52%</i>

\*O termo rejeito não quer dizer que o material não é reciclável, pois parte deste rejeito é reciclável, mas não consegue ser comercializado pela Cooperativa de Trabalhadores de Materiais recicláveis – CTMAR.

\*\*Participação populacional avaliada e estimada, em função da população total da área do município contemplada com a Coleta Seletiva Porta a Porta.

- O custo de Implantação e operação da Coleta Seletiva, nos modos adotados pelo município é alto;
- Apesar de o município possuir uma equipe de abordagem porta a porta, faltam qualificação e quadro técnico permanente, preferencialmente concursado para atuar exclusivamente com a implantação e ampliação da coleta seletiva para melhoria da eficiência e eficácia;
- Os recursos disponibilizados para realizar e manter ações de divulgação e motivação da população atendida pela Coleta Seletiva são escassos. Não há uma sistemática de monitoramento da participação da população, apesar dos índices obtidos na área em estudo serem cerca de duas vezes maiores do que o de algumas capitais de estados Brasileiras, que adotam coleta seletiva há uma ou duas décadas. Conforme Bringheti (2004) Vitória (ES) tem participação avaliada em 15%, Porto Alegre (RS) com coleta seletiva

implantada no início da década de 90 tem participação estimada de 20%, em Santo André(SP) com coleta seletiva implantada há 25 anos, tem participação de 35% da população;

- Há um decaimento gradual das quantidades coletadas pela coleta seletiva nos bairros Santa Barbara e São Luiz;
- A implantação de um programa de coleta seletiva na modalidade porta a porta requer uma metodologia de acompanhamento e registro sistemático de informações, tais como: peso de material recolhido por rota, cumprimento de horário e rota, quilometragem, consumo de óleo por rota, índice de rejeito que indica indiretamente a eficácia da abordagem e o grau de participação da população envolvida, além de fiscalização no serviço prestado neste caso pela empresa terceirizada;
- Em programa de coleta seletiva efetuado por empresa terceirizada faz-se necessária a capacitação e treinamento da equipe de coleta (garis), motorista, além da permanência da mesma equipe para garantir a cobertura de 100% da área de coleta, e assegurar o recolhimento efetivo de materiais recicláveis (não rejeito, nem compostáveis), como acontece quando o material se encontra dentro da lixeira, e o garí não consegue reconhecer pelas características que este deve ter;
- Ocorre ação de catadores autônomos que levam o material reciclável antes da coleta seletiva municipal, prejudicando o processo, inclusive quando acontece atraso na rota;
- Há dificuldade de integração dos catadores autônomos em programas de coleta seletiva pela invisibilidade deste importante ator social na cadeia de reciclagem por parte dos gestores públicos. Os aspectos ligados a inclusão social de catadores em programas de coleta seletiva requerem um olhar integrado de diversas secretarias e autarquias municipais em Criciúma, por exemplo, da Fundação Municipal de Meio Ambiente, Secretária do Sistema de assistência social, Secretaria do Sistema de Educação, Secretaria do Sistema de Saúde;
- Constata-se que apesar dos esforços empenhados pela Fundação Municipal de Meio Ambiente de Criciúma, uma ausência de política pública conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12305/2010 e seu

decreto regulamentador 7404/2010 para coleta seletiva, catadores, e cadeia de reciclagem;

- Como a coleta seletiva, já teve início outras vezes no município e não foi bem sucedida, falta confiança da parte da população de que a coleta seletiva vai continuar;
- Na cooperativa, há grande rotatividade de cooperados (uma das causas é falta de leis trabalhistas, pois não é aceito nem atestado médico), além disto, ocorre a falta não justificada por parte dos cooperados resultando na falta de eficiência no processo. Cooperado novo causa perda de ritmo e eficiência, além de que o garimpar dos cooperados por objetos de interesse pessoal retarda muito a triagem;
- Na cooperativa, materiais ferrosos ficam expostos acumulando chuva, além de não haver nenhuma proteção no solo podendo causar a sua contaminação (latas com tinta, material enferrujado);
- Não pagamento do motorista da primeira rota. Rota esta que conta com um caminhão terceirizado contratado pela empresa terceirizada, o qual o mesmo não tem contrato, faz com que este tenha liberdade de decidir sobre onde vai passar ou não, além da empresa não ter controle sobre onde o mesmo passa e qual sua rota, dias e horários estipulados, caso o mesmo saia (que foi o que ocorreu no decorrer deste ano);
- Nos três bairros analisados, notou-se que a participação de empresas é muito baixa no programa de coleta seletiva.

Muito material reciclável sem cadeia de comercialização (isopor, vidro, embalagens de bolo, iogurte, entre outros), estes materiais são pagos duas vezes pela administração do município de Criciúma, pois são pesados como reciclável na balança do IPAT e como resíduo comum na Balança da Santec (a qual recolhe o material “não reciclável” na cooperativa).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta seletiva não pode acontecer de forma isolada, mas sim dentro de um sistema de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos. O primeiro passo a ser dado para implantação da Coleta Seletiva é um bom planejamento, quando delimita-se a área de implantação e se consegue mensurar os erros e acertos ocorridos.

A mobilização social com Educação Ambiental é o segundo passo, que deve ter um imprescindível investimento com materiais de divulgação, como informativos, outdoors, palestras, para que haja parceria do órgão público e população. Cada um exercendo sua função é possível alcançar o sucesso no projeto. Quando a população desperta sua consciência e educação frente aos problemas gerados, junto vem a responsabilidade de desempenhar bons resultados. Nesta etapa também é necessário criar parcerias, principalmente, com escolas, igrejas, entre outros.

Durante a implantação e após implantada a CS, é necessário o seu monitoramento. A fiscalização do órgão responsável é importante frente às reclamações da população, mostrando que este está fazendo seu papel e não pode perder a credibilidade em relação ao projeto. Este monitoramento também deve ser feito com coleta de dados para conseguirmos medir o nível de eficiência da implantação da coleta seletiva.

Neste Trabalho de Conclusão de Curso foram medidos alguns indicadores ambientais, o levantamento destes no contexto da Implantação da CS, servem para gerar um aperfeiçoamento na gestão, com metas estipuladas e melhoria contínua do Projeto de Coleta, surtindo assim uma mudança no quadro socioambiental da cidade.

Durante o monitoramento dos dados em campo, percebeu-se a necessidade de:

Maiores investimentos em materiais de divulgação: é imprescindível no começo e no decorrer do projeto. A divulgação é essencial no projeto de CS. Uma das propostas seria uma melhor divulgação, através de outdoors, faixas pela cidade, atividades nos bairros relacionados à Coleta Seletiva. Outro investimento necessário é um sinal sonoro quando o caminhão está passando, para evitar, por exemplo, que a população coloque o lixo após a sua passagem;

É necessário ainda mais qualificação e motivação para a equipe de abordagem porta a porta, e com a equipe de coleta porta a porta. É de suma importância que eles entendam a importância do trabalho que estão fazendo, além de se procurar manter a mesma equipe para garantir a cobertura de 100% da rota;

É importante um representante do quadro técnico que acompanhe e fiscalize a rota e os serviços prestados pela equipe de coleta porta a porta, além de acompanhamento e registro sistemático de informações, para melhoria da eficiência e eficácia da CS;

Para se saber a qualidade do material que está sendo coletado, é essencial ao menos uma vez ao mês, ou a cada dois meses fazer a triagem de todo o material separadamente por bairro para conhecimento do índice de rejeito, e análise de precisão de uma nova abordagem no mesmo;

Na cooperativa há necessidade de apoio técnico e operacional. Para isso é fundamental que haja um profissional qualificado que entenda e responda pelas atividades do gerenciamento de resíduos, e que controle a entrada e saída de materiais. Na entidade há grande rotatividade de cooperados (uma das causas é falta das leis trabalhistas, pois não é aceito nem atestado médico). Além disto, ocorre a falta não justificada por parte dos cooperados resultando na falta de eficiência no processo. Seria de grande importância que com a ampliação a Prefeitura do município fornecesse subsídios para melhoria no processo da mesma;

O uso de EPI's é necessário na coleta porta a porta e na triagem, mas tanto os cooperados quanto a equipe de coleta não faz uso dos equipamentos, nesta questão também se faz necessário uma qualificação para entendimento da importância do seu uso;

A empresa terceirizada contratada pelo município, não tem conhecimento técnico á respeito de Coleta Seletiva, comparando-a com a coleta regular. Faz se necessário também um profissional com conhecimento técnico qualificado na equipe da gestão pública que entenda e responda pelas atividades do gerenciamento de resíduos sólidos no município, já que esta é responsável por toda a estrutura de coleta;

Com base nos três bairros de estudo notou-se que as empresas e o comércio em geral não participam da separação dos materiais recicláveis. É importante uma política pública que exija dos setores esta segregação, já que estes são maiores geradores.

Enfim, os indicadores de eficiência da coleta seletiva conseguem analisar as necessidades presentes na implantação da mesma, gerando aperfeiçoamento na gestão, com metas estipuladas e melhoria contínua do processo, gerando uma mudança no aspecto socioambiental na cidade.

## 7. REFERÊNCIAS

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos: Classificação. NBR 10004**. Rio de Janeiro. ABNT. 77 p.

ANDER-EGG, E. **Introducción a lãs técnicas de investigación social**: para trabajadores sociales, 7º ed. Buenos Aires, Humanistas, 1978. In. MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. Técnica de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados, 4ª ed., São Paulo: Atlas, 1999.

BARCIOTTE, M. L.; BADUE, A. F.B. Minimização de Resíduos: Passaporte Sustentável para o Século XXI. In. FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA – CEPAM. **O município no século XXI: cenários e perspectivas**. São Paulo: CEPAM – Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal/ ECT. ed. especial. 1999. p 191 - 199.

BESEN, G. R. **A questão da coleta seletiva formal**. In. JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; MACHADO FILHO, José Valverde. (Orgs.) Política Nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Barueri – Sp: Manole, 2012. p. 289-414. (Coleção Ambiental)

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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)> Acesso em 03 de junho de 2012.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília, DF: D.O.U. 28 de abril de 1999. Disponível em <<http://www.planato.gov.br/ccivil/Leis/L9795.htm>> Acesso em 15 de abril de 2012.

BRINGHENTI, J. R. ; LIMA, C. R. ; FERREIRA, E. Z. ; ZANDONADE, E. ; BRAGA, F. S. ; GUNTHER, W. M. R. . Estabelecimento de Indicadores nos processos de Coleta Seletiva. 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.. **Anais....** Rio de Janeiro. 2003

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4. ed São Paulo: Humanitas, 2003. 346 p.

CAMPANI, D.B.; RAMOS, G.G.C. Indicadores Sócio-Ambientais Para A Coleta Seletiva – O Estado Da Arte. Tocantins:ABS, **Anais... IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos – por uma gestão integrada e sustentável**.22 a 25 de outubro de 2008. Palmas – TO. Centro Integrado de Ciências, cultura e artes da Universidade Federal do Tocantins – CUICA, 5p.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Ciclossoft 2008**. Radiografando a Coleta Seletiva. São Paulo-SP: CEMPRE. Disponível em <[http://www.cempre.org.br/ciclossoft\\_2008.php](http://www.cempre.org.br/ciclossoft_2008.php)> Acesso em 18 de abril de 2012.

COMCAP – COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL. **Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos de Florianópolis**. Relatório Final. Florianópolis, 2002. 119 p.

CONSONI, Â. J.; PERES, C. S.; CASTRO, A. P. Origem e composição do lixo. In: D'ALMEIDA, Maria Luiza Oterro; VILHENA, André. (Coord.). **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 2000.p 30.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. Processamento de Materiais: Segregação de Materiais. In: D'ALMEIDA, Maria Luiza Oterro; VILHENA, André. (Coord.). **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 2000. p 79-85

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. Processamento de Materiais: Segregação de Materiais. In: D'ALMEIDA, Maria Luiza Oterro; VILHENA, André. (Coord.). **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 1995. p.278.

DESLANDES, S. F. et. al. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**, Maria Cecília de Souza Minayo (org) Editora Vozes, Petrópolis, 1994.

DI GIORGI, Francisco. Reciclagem de outros componentes. Metal. In: Jardim, Nilza Silva et al. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. 1º ed. São-Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. p.198-203.

DIAS, Genebaldo Freire. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental** manual do professor. São Paulo: Ed. Global, 1994. p.112.

EIGENHEER, E. M. Experiências Brasileiras. São Francisco. In: Eigenheer, Emilio Maciel. **Coleta Seletiva de lixo**. 4º ed. Rio de Janeiro, 2003. p.110.

FARIA, M. R. A. Caracterização do resíduo sólido urbano da cidade de Leopoldina-MG: proposta de implantação de um centro de triagem. **REVISTA de APS – Atenção Primária à Saúde**. Juiz de Fora- MG: NATES/UFJF. V.8, Nº 2, NÚMERO 2 (.PDF) - JUL/DEZ 2005. 32 f. Disponível em: <http://www.nates.ufjf.br/novo/revista/pdf/v008n2/caractsolo.pdf>. Acesso 20 maio 2012.

FERREIRA, J. A. Resíduos Sólidos: perspectivas atuais. In: SISINNO, C, L. S; OLIVEIRA, R. M. de (Org.). **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000.

FIPE, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. **Caminhões**. Disponível em <http://www.fipe.com.br/web/index.asp>. Acessado em 18 de maio de 2012.

FONSECA, E. X. Experiências Brasileiras. Porto Alegre. In EIGENHEER, Emilio

Maciel. **Coleta Seletiva de lixo**. 1º ed. Rio de Janeiro, 1993. p. 82.

FUZARO, J. A.; RIBEIRO, L. T. **Coleta Seletiva para prefeituras**. 4a ed. São Paulo: SMA/CPLEA, 2005, 32 p.

GASPAR, R. E. Experiências Brasileiras. Batatais. In EIGENHEER, Emilio Maciel. **Coleta Seletiva de lixo**. 4º ed. Rio de Janeiro, 2003. p.110.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de uma pesquisa social**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 1994, 207p.

GONÇALVES, P. **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos**. DP&A / Lamparina, 2003. 184 p.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. **Coleta Seletiva. Reciclando Materiais Reciclando Valores**. Revista Pólis - Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais. Ed.31. São Paulo. 1998. 104 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (2002). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**/Banco Multidimensional de Estatísticas. Recuperado junho 1, 2012, de <http://www.bme.ibge.gov.br>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (2010). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**/Banco Multidimensional de Estatísticas. Recuperado junho 1, 2012, de <http://www.bme.ibge.gov.br>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Censo 2007**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatisticas/população>. Acessado em maio de 2012.

JARDIM, N.S. et al. Gerenciamento Integrado de Lixo Municipal. In: D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE). 2000. p 3-25.

LAJOLO, R. D. (Coord. ) **Cooperativa de catadores de materiais recicláveis: guia para implantação**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: SEBRAE; 2003. (Publicação IPT, 2952)

LIMA, J. D. de. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Campina Grande – PB, ABES, 2001. 267 p.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo. Atlas. 1996. 231 p.

MICHELS, I. L. **Resíduos sólidos urbanos**. Campo Grande: UFMS, 2004. 145 p.

MONTEIRO, J. H. P. 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.

NEVES, J. M.; D' ALMEIDA, M. L. O. Reciclagem de outros componentes. Papel. In: Jardim, Nilza Silva et al. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. 1º ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. p.172-180.

OROFINO, F. V. G. et al. **Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos de Florianópolis**: relatório final. Florianópolis: COMCAP, 2002. [13p.dobradas]

PEREIRA NETO, T. J. Um Sistema de Reciclagem e Compostagem, de baixo custo, de lixo urbano para países em desenvolvimento. **Informe Técnico**, Conselho de Extensão da Universidade Federal de Viçosa: Minas Gerais. ano 16.n.74.p 1-17.1995.

PICOLO, M. A. S. **Utilização de Técnicas de Suporte à Decisão Para a Análise das Áreas de Deposição de Resíduos de Construção Civil e Demolição no Município de Criciúma, SC**. Criciúma: UNESC. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental. 2011, 191 f.

PINTO, A. G. Reciclagem de outros componentes. Papel. In: Jardim, Nilza Silva et al. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. 1º ed. São-Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. p.181-192.

RIBEIRO, H. et al. **Coleta Seletiva com Inclusão Social: Cooperativismo e Sustentabilidade**. São Paulo: Annablume, 2009. (Coleção Cidadania e Meio Ambiente).112p.

RIBEIRO, Helena;JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah; GUNTHER, Wanda Maria Risso; DEMAJOROVIC, Jacques; VIVEIROS, Mariana. **Coleta Seletiva com Inclusão Social**: 1º ed. São Paulo, 2009.

RIBEIRO, H. Meio Ambiente Urbano: cooperativismo e sustentabilidade. In: RIBEIRO, Helena;JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah; GUNTHER, Wanda Maria Risso; DEMAJOROVIC, Jacques; VIVEIROS, Mariana. **Coleta Seletiva com Inclusão Social**: 1º ed. São Paulo,2009. p.111.

RIBEIRO, H; BESEN, G. R. **Panorama Da Coleta Seletiva No Brasil**: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente - v.2, n.4, Artigo 1.Sao Paulo,2007. Disponível em< [http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/artigos.asp?ed=4&cod\\_artigo=65](http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/artigos.asp?ed=4&cod_artigo=65)> Acessado em 15 de setembro de 2009.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed- São Paulo: Atlas, 1999

ROUSE, C. G. Reciclagem de outros componentes. Vidro. In: JARDIM, Nilza Silva et al. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. 1º ed. São-Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. p.193-197.

SATO, M. **Educação ambiental**. São Carlos, SP: RiMa, 2004. 66 p.

SCHNEIDER, V. E.; PANAROTTO, C. T.; PERESIN, D. Considerações sobre a

geração de resíduos em dois municípios do Rio Grande do Sul/Brasil – representatividade das coletas regular e seletiva. In. **Anais...** AIDIS Forjando El Ambiente que Compartimos. San Juan, AIDIS. Apresentado em Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental, 29, San Juan – Porto Rico, 22 a 27 de Ago 2004. p. 1- 5 Ilus [artigo científico]. Disponível em < <http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/peresin.pdf>> . Acesso em 10 de março de 2012.

STRAUCH, M. Gestão de recursos Naturais e Resíduos. In: STRAUCH, Manuel; ALBUQUERQUE, Paulo. UNIÃO PROTETORA DE AMBIENTE NATURAL. **Resíduos:** como lidar com recursos naturais. São Leopoldo, RS: Oikos, UPAN, 2008. p 29-82.

VILHENA, A. **Guia da coleta seletiva de lixo.** São Paulo: CEMPRE, 1999. 84 p.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZACARIAS, R. Experiências Brasileiras. Goianá. In EIGENHEER, Emilio Maciel. **Coleta Seletiva de lixo.** 4º ed. Rio de Janeiro, 2003. p.110.

**ANEXO 01: Lista de Ruas contempladas com abordagem porta a porta nos bairros**

<b>Bairro Santa Barbara – Criciúma – SC</b>		
<b>RUA</b>	<b>NÚMERO DE LOCAIS ABORDADOS</b>	<b>NÚMERO TOTAL DE PESSOAS NOS LOCAIS ABORDADOS</b>
Almirante Tamandaré	28	87
Rosalino Dal bó	15	52
Henrique Lage	25	124
Angelo Peruchi	03	10
Domingos Bristot	17	47
Lucia Milioli	09	28
Jorge da Cunha Carneiro	05	07
Jerônimo Coelho	13	51
Marechal Hermes	14	47
Victor Meireles	17	47
Paulo de Frontin	12	50
Antônio Vidal dos Santos	11	39
Domenico Sonogo	21	74
Santa Barbara	11	35
Comandante Helvecio Coelho Rodrigues	01	05
Senador Paulo Sarasate	03	08
Jorge da Cunha Carneiro	03	03
Antônio Fernandes Teixeira	09	33
Arno Preis	01	05
General Osorio	09	24
Silvestre Scotti	46	146
President Roosevelt	07	121
Visconde de Cairu	19	151
Quintino Rizzieri	29	100
Vicente Nunes Barcelos	36	138
Oswaldo Roberto Maier	11	37
Jose Milanez	20	62
Pedro Manoel Apolinário	28	98
Emilio Hulse	03	14
Aluizio de Azevedo	15	64
Argemiro Frutuoso	03	03
Mario Gregorio dos Reis	02	09
Travessa Virgilio Armando Mondardo	03	09
Sem Denominação 069-047	02	08
Avenida Centenário	14	166
Jose de Alencar	14	59
Afranio Peixoto	07	24
Mansueto Costa	04	09
Artur Pescador	05	18
Machado de Assis	04	07
Tome de Souza	07	30
Altamiro Guimarães	22	54
Duarte da Costa	11	44
Men de Sá	09	40
Arthur Bernardes	02	07
Victor Hugo	12	41
Silva Alvarenga	12	41

TOTAL:	47	572	2276
--------	----	-----	------

<b>Bairro Michel - Criciúma –SC</b>		
<b>RUA</b>	<b>NÚMERO DE LOCAIS ABORDADOS</b>	<b>NÚMERO TOTAL DE PESSOAS NOS LOCAIS ABORDADOS</b>
Addo Caldas Faraco	04	08
Desembargador Pedro Silva	24	147
Jorge Da Cunha Carneiro	19	62
Joaquim Nabuco	23	110
Madre Tereza Michel	21	58
Tomé de Souza	28	88
Duarte da Costa	18	49
Campos Sales	06	45
Dom Paulo Evaristo Arns	29	97
Maestro Jacó	22	54
Men de Sá	25	80
Rodrigues Alves	01	03
Benjamin Bristot	17	52
São Vicente de Paula	26	95
Senador Paulo Sarasate	30	101
Avenida Santos Dumont	53	299
Rodrigues Alves	01	13
Afonso Pena	02	09
Caçador	22	73
Nilo Peçanha	00	00
TOTAL:	20	371
		1443

<b>Bairro São Luiz – Criciúma –SC</b>		
<b>RUA</b>	<b>Nº DE LOCAIS ABORDADOS</b>	<b>Nº TOTAL DE PESSOAS NOS LOCAIS ABORDADOS</b>
Pinheiro Machado	25	71
Washington Luiz	27	56
Arthur Bernardes	29	145
Epitácio Pessoa	05	20
Nilo Peçanha	00	00
Afonso Pena	03	10
Rodrigues Alves	09	40
Joaquim Nabuco	12	44
Campos Sales	03	10
Raimundo Pucher	17	51
Rodovia Luiz Rosso	13	55
Donato Valvassori	03	10
Domingos Netto	25	83
Presidente Prudent	27	87
Avenida Carlos Pinto Sampaio	22	147
Julio de Castilhos	19	219
Francisco Milioli	27	84
João Antônio Nazário	06	23
Porto União	08	26
Bom Retiro	14	47
1793	00	00
Luiz Buzzanello	08	08
Fiorovant Benedet	11	33
Linha Três Ribeirões	29	80
Sem Denominação 109-051	00	00
João Caetano	08	24
Avenida Santos Dumont	02	09
Campos Novos	04	13
Abilio Casagrande	05	17
Laudelino Fernandes	08	28
Travessa Rodolfo Pucher	09	28
Érico Verissimo	04	16
Libero Duccioni	09	34
Serena Buzzanello	03	07
Avenida Imigrante Poloneses	00	00
Silvio Buzzanello	00	00
<b>TOTAL: 36</b>	<b>394</b>	<b>1525</b>

**ANEXO 02: Carta oferecida aos moradores dos prédios, e anexada junto ao folder em lugares visíveis (Modelo bairro Santa Barbara).**



Prezados Senhores,

A Fundação do Meio Ambiente de Criciúma – FAMCRI está implantando o projeto “Coleta Seletiva em Criciúma”, que irá abranger os bairros do Município com o recolhimento do material reciclável, em parceria com a Prefeitura do Município.

O recolhimento do material no bairro Santa Bárbara acontecerá todas as segundas-feiras, a partir das 08hr00min.

É de fundamental importância a distinção do material reciclável do lixo comum, com isso pede-se que seja colocado ao lado ou em baixo de sua lixeira. Salienta-se ainda que, o material reciclável, tais como: papel, plástico, vidro e metal podem ser colocados juntos na mesma embalagem. .

Todos os materiais recicláveis coletados serão entregues a Cooperativa de Trabalhadores de Material Reciclável – CTMAR, de Criciúma.

Com esta atitude economizamos recursos naturais, aumentamos a vida útil dos aterros sanitários e geramos emprego, renda e inclusão social aos participantes de cooperativas/associações de nossa cidade.

A FAMCRI e o meio ambiente pedem a sua colaboração e convida para que todos participem deste projeto tão importante para a cidade de Criciúma.

Atenciosamente,  
Fundação do Meio Ambiente de Criciúma – FAMCRI  
Para maiores informações: (48) 3445-8811

**ANEXO 03: Mídias e Reportagens sobre ampliação da coleta seletiva**

**Figura 22** - Reportagem Sobre a Ampliação da Coleta Seletiva - A Tribuna, em Criciúma – SC.

**A Tribuna** Criciúma, 27/02/2012 Segunda-Feira

Turvo ganha Posto de Saúde  
HIDERALDO LUIZ PIETSCH

Cash

Abusos na Saúde  
CASH

Sem antenas e sem sinal  
ADELOR LESSA

**LIXO**  
**Criciúma intensificará coleta seletiva**  
Segundo caminhão para realizar o trabalho já foi adquirido pela Prefeitura; foco agora é conscientizar a população  
PÁGINAS 20 E 21

Segunda-Feira, 27 de Fevereiro de 2012 clicatribuna.com

**Lixo** ► Política Nacional de Resíduos Sólidos exige mudanças até 2 de agosto

# Prefeitura ampliará coleta seletiva em Criciúma

**KELLEY ALVES**  
economia@atribunanet.com

**E**m casa, no comércio, na indústria, nas escolas, nos hospitais... Esteja onde estiver, o ser humano, em suas variadas atividades, produz resíduos em demasia. Ao lado disso, as áreas disponíveis para a deposição de lixo tornaram-se escassas e a sujeira acumulada aumenta, a cada dia, a poluição do solo, das águas e do ar, além de piorar as condições de saúde da população. Uma das alternativas para esse imbróglho tem sido o Sistema de Coleta Seletiva, que, além de reduzir o volume de lixo inserido nos aterros e, conseqüentemente, os inúmeros transtornos citados acima, surge como alternativa de renda para cooperativas e associações de catadores e recicladores.

Em Criciúma, o trabalho ainda segue a passos lentos. Apenas um caminhão circula na cidade para realizar esse serviço. Ao todo, dez comunidades passam por esse processo, algumas ainda de forma parcial. Porém, a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, anunciada em 2 de agosto de 2010 e obrigatória em todas as cidades do país a partir do dia 2 de agosto deste ano, prevê mudanças drásticas no cenário dos resíduos. "Em Criciúma, houve um repasse de R\$ 240 mil do Ministério das Cidades para o Plano de Gerenciamento. Mas existe um prazo para licitação e, somado a isso, é um plano que deve ter envolvimento da sociedade, incluindo audiências públicas que deem às pessoas oportunidade de se envolverem nessa discussão", explica o professor de gestão ambiental e de sistema de tratamento de resíduos sólidos, Mario Guadagnin, que também é consultor do Ministério do Meio Ambiente em discussões que se referem à inclusão de catadores e gerenciamento de resíduos sólidos.

**Debate**

## Por dia, 130 toneladas de lixo são produzidas

Anualmente o Prefeitura de Criciúma desbolsa R\$ 180 por tonelada de lixo recolhido na cidade. O valor se refere à deposição do resíduo no aterro da Santec, localizado no Bairro Poço Oito, em Itara. Conforme o gerente administrativo da empresa JC Lopes, Jacim Ribeiro da Silva, prestador da coleta de lixo em Criciúma, o volume de resíduos coletados todos os dias na cidade é de 130 toneladas. "Os que se referem à coleta seletiva, nós entregamos direto na Santec. Os recicláveis vão para a Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis (Cetemar)", explica.

Conforme o presidente da Fumcri, a partir do momento em que a coleta seletiva se tornar realidade em todos os bairros de Criciúma, os valores repassados para a Santec tendem a diminuir. "Hoje o valor já está previsto em con-

trato, mas, a partir do momento em que vamos renovar e a coleta seletiva já estiver funcionando, certamente iremos reavaliar o preço, afinal, o lixo que vai para reciclagem reduz o volume que será enterrado", explica Jardim.

### Trabalho completo no Jardim Angélica

O único bairro de Criciúma em que a coleta seletiva é completa hoje é a comunidade Jardim Angélica. De forma parcial, o lixo que pode ser reaproveitado é recolhido nos bairros Universitário, Santa Augusta, Vila Mônus, Pinheirinho, São Luiz, Casarão e Pio Corrêa. De acordo com consultor do Ministério do Meio Ambiente, o empresário prestador desses serviços atualmente não está cumprindo com o que rege o contrato.

"Eles não estão realizando corretamente a coleta seletiva e, até o momento, não dispuseram nenhum caminho. A situação dos catadores hoje também não é boa. Não se conhece essas pessoas e existem situações até mesmo de trabalho infantil", denuncia o professor.

Conforme Guadagnin, uma das principais diretrizes da lei que precisa vigorar em agosto diz respeito à inclusão social dos catadores. Para que haja a liberação de recursos federais, além de o plano ter que estar vigente nos municípios, a inserção de catadores em cooperativas e associações, principalmente aquelas de baixa renda, também é uma das prerrogativas. Hoje, aqui em Criciúma, tanto Cetemar quanto a associação de catadores passa por dificuldades", expõe o professor.

## Renda mensal inferior a R\$ 600 e 60 recicladores desempregados



RODRIGO NEZDES/OLYMPIA TREMUNA

### RECICLAGEM

Falta de matéria-prima limita número de empregos e rendimento, lamenta Rosa

Os recicladores de Criciúma, de fato, têm passado por momentos difíceis. Conforme o presidente da Cetemar, Zacarias Rosa, atualmente 20 trabalhadores selecionam os materiais recicláveis que são vendidos às seis empresas fiéis, que transformam o que era lixo em baldes, mangueiras, solas de tênis, entre outros produtos. "Se tivesse mais matéria-prima, venderíamos muito mais do que é comercializado atualmente. Hoje temos trabalhadores desempregados por conta da ineficiência da coleta seletiva na cidade", diz o presidente.

Os 20 recicladores possuem o dia separando os materiais recicláveis que chegam à sede da cooperativa. Depois de separar, eles prensam os produtos que estão prontos para serem comercializados. Tanto empenho e trabalho para pouca renda, graças à falta de matéria-prima, conforme o presidente. "Em épocas em que as pessoas vão para o praia, por exemplo, chega quase nada para nós. Neste mês, por exemplo, tirando os contos que temos para pagar, sobra apenas R\$ 599,92 para cada trabalhador. E esta é a nossa única fonte de renda", lamenta Zacarias.

Segundo ele, a Cetemar recicla apenas 30 toneladas de lixo por mês, sendo que a estrutura comporta a reciclagem de 100 toneladas por semana.

### Expectativa é de aumentar ganhos

Conforme o representante dos trabalhadores, o classe aguarda ansioso pela intensificação da coleta seletiva em Criciúma, que irá incrementar a renda dos recicladores, além de dar emprego a outros sessenta desempregados. "Já estamos nos organizando para fazer dois turnos. Calculamos que, em noventa dias, que é o tempo que a Prefeitura deve levar para conscientizar as pessoas e elaborar o mapa que o caminhão irá percorrer, devamos dobrar nossa renda", diz, otimista, o presidente. Se a previsão for concretizada, os trabalhadores passarão a receber quase R\$ 1,2 mil, além de plano de saúde e cesta básica. "Nossas condições mudarão para muito melhor. Além disso, nosso entendimento é que, quanto menos a Santec enterrar, mais a população ganha, já que o dinheiro que hoje se paga para esse

HOJE

**130**

toneladas diárias recolhidas em Criciúma

**R\$ 180**

por tonelada para coleta e deposição

**20**

trabalhadores sobrevivem da reciclagem

**60**

trabalhadores estão ociosos por falta de matéria-prima

**Renda**

de R\$ 600, em média, para cada trabalhador

PREVISÃO

**100**

trabalhadores ativos

**Renda**

de R\$ 1,2 mil, em média, para cada reciclador

serviço vai ser reduzido", afirma.

A previsão do presidente da Fumcri é ainda mais otimista. Conforme ele, serão dez dias de treinamento e, depois disso, os dois caminhões passam a circular na cidade. "A intenção é que todos os bairros da cidade recebam esse serviço", disse ele.

**Figura 23** - Reportagem Sobre o resultado da ampliação da Coleta Seletiva - A Tribuna, em Criciúma – SC.



## A fonte de renda que vem do lixo

Tudo material recolhido pela Fomcri é encaminhado para Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis (Cetemar). Lá os resíduos sólidos, como papel, vidro e plástico, são separados e passam por uma triagem. São 25 pessoas que trabalham no local e, do "lixo", tiram o dinheiro para o sustento da família.

Braulina Dulva José, 45 anos, trabalha há quase quatro anos na Cetemar, entre suas idas e vindas. Mesmo com pouco estudo - apenas o ensino primário - ela possui mais solidorria e preocupação com o meio ambiente que muitos com nível superior. "Gosto do que faço. É gratificante. Tenho uma neta recém-nascida e estou contribuindo para o futuro dela. Lembro que, quando era pequena, o Bairro Sangão, onde mora, tinha muito verde; tomávamos banho no Rio Sangão. Hoje Criciúma está poluída, são terras de pirata", engrunha.

### Destino do material

O coordenador da Cetemar, Zacarias Rosa, explica que o plástico é comercializado para indústrias da região e o papel e o papelão são enviados para Lages e para o Piratã. "Antes era associação, o que funcionou por quatro anos. Há mais de três anos, ela virou cooperativa. Todo material que chega aqui é vendido para a região, Lages e Piratã. Todos que trabalham na cooperativa dependem do salário que recebem. Alguns não sabem ler e escrever e, por isso, têm dificuldade de conseguir outro emprego", lembra.

Rosa diz que falta mais incentivo do Governo. "A população quer fazer a parte dela, mas não consegue, muitas vezes. Tem gente que liga para cá perguntando o que podem fazer com o lixo que separam. Deveria haver mais campanhas e investimentos. Criciúma possui mais de 100 bairros", ressalta.



### "PENEIRA"

No Cetemar, 25 trabalhadores fazem a triagem dos resíduos sólidos coletados nas residências

**Mudança** ▶ Segundo levantamento da Famcri, atualmente 35% da população de CRICIÚMA faz a separação dos resíduos

# Separação do lixo começa a virar realidade

FRANCIS LENY  
geral@tribunamet.com

Números

A Lei do Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece a integração de municípios na gestão dos resíduos e responsabiliza toda a sociedade pela geração de lixo, além de obrigar as empresas a darem um destino final adequado aos resíduos sólidos. Seguindo os princípios e diretrizes do encargo, ela estabelece o potencial de mudar o panorama do lixo no país e, consequentemente, os hábitos da população. Criciúma já traça o caminho da responsabilidade ambiental. Dados oficiais da Fundação do Meio Ambiente de Criciúma (Famcri) apontam que 35% da população do município separa o lixo para a reciclagem.

Otimista, o presidente da Famcri, Giovanna Izidoro, vai além dos números oficiais. Ele acredita que metade da população faça a separação do lixo. "Acho que estou na 'linha' certa e avalio que 50% da população já está fazendo a separação do lixo. As pessoas estão mais conscientes de suas responsabilidades com o meio ambiente. Temos empresas, escolas, entidades filantrópicas engajadas e fazendo a sua parte", comemora Izidoro.

Moradores da Residência Fortoqui, no Bairro Santa Catarina, fazem parte da parcela que separa o lixo e dá a ele o destino correto. Há mais de três anos, foi implantada no edifício a coleta seletiva. Hoje síndico, o bancário aposentado Célio Moraes conta que a ideia surgiu da administradora Contap, que promoveu uma parceria com a Unesc em que condôminos receberam explicações sobre como coletar os resíduos. "Os moradores aceitaram de imediato a ideia. Nosso lixo é recolhido por uma pessoa que trabalha diretamente com a coleta do material reciclado. Não temos

co. "Todos aqui têm boa vontade e sabem que com esta atitude estão gerando oportunidade de trabalho e renda e contribuindo com o meio ambiente. Criei um manual para o povo e logo avisei sobre o procedimento", diz.

No residencial, moram aproximadamente 70 pessoas e, segundo Moraes, 100% dos condôminos separam o lixo. "Todos participam. Aqui o lixo orgânico é recolhido três vezes por semana e o sólido, duas vezes. Dos resíduos acumulados, cerca de 40% são orgânicos e 60% são metal, papel, plástico e vidro. Também realizamos a separação do óleo vegetal. Basta ter boa vontade e criar uma estrutura de separação que a pessoa consegue", sugere.

## De 160 edifícios, 80% aderiram ao programa

A administradora de condomínios Contap tem 160 clientes (edifícios). Destes, 80% aderiram à Coleta Seletiva Solidária. O projeto, segundo a sócia-proprietária da empresa, Deize Felício, iniciou em 2006 com um trabalho de conscientização dos condôminos.

"O condomínio é um local que acumula muito resíduo. No primeiro ano, 20 residências encabeçaram o projeto. Com a parceria da Unesc, os acadêmicos de Engenharia Ambiental deram palestras nas reuniões de condomínio e explicaram a importância da separação do lixo e como fazer. Foi interessante porque houve repercussão, aceitação", avalia Deize.

Segundo ela, quando os resíduos não vão para a Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis (Ceterma), o material recolhido é doado para outros cidadãos. Em 2010, foi implantado

## Coleta seletiva

# Meta é abranger 80% dos bairros até o fim do ano

COM o programa Coleta Seletiva Solidária da Fundação do Meio Ambiente de Criciúma (Famcri), mensalmente 42 toneladas de resíduos da cidade têm seu destino certo: a reciclagem. Com dois caminhões destinados, exclusivamente, para a coleta seletiva, hoje são 12 bairros atendidos. A meta do presidente da Famcri é atingir 80% dos bairros da cidade até o final do ano.

Para isso, o programa contará com mais um caminhão de coleta e com o trabalho voluntário de entidades filantrópicas e igrejas. "Já pedimos mais um caminhão, que será disponibilizado pela empresa responsável pela coleta. Igrejas e entidades também nos procuraram para fazer um trabalho ambiental. Então, como o lixo central é mais difícil, já que composto, em sua maioria, por edifícios, eles realizaram um mutirão de abordagem com o objetivo de conscientizar as pessoas a participarem. Isso iniciará nos próximos meses. Hoje o Centro é atendido, mas o trabalho é feito nos condomínios que solicitam o

### Serviço

#### BAIRROS ATENDIDOS COM A COLETA SELETIVA:

Vila Maria  
Jardim Anjélica  
Mátese  
Santa Bárbara  
São Luiz  
Loteamento Dal Port  
Ceará  
Ana Maria  
Jardim Maridela  
Pio Cordeiro  
Parte do Pinheirinho  
Condomínios situados no Centro

#### PRÓXIMOS BAIRROS A CONTAR COM O SERVIÇO:

Prospera  
Argentina  
Centro

coleta", explica Izidoro. Ele lembra que há seis meses eram coletadas apenas 12 toneladas por mês.

Conforme o presidente da Famcri, o programa já existe, mas estava parado e foi retomado no início do ano. Neste ano ele foi retomado. "Não tinha organização efetiva. O caminhão passava nos locais e recolhia quando os moradores e empresas pediam. Colocamos mais um caminhão em atividade e, nos próximos meses, outro também fará o recolhimento. A intenção é começar nos bairros e Centro", diz.

### Trabalho de abordagem

O programa conta com uma equipe de abordagem de oito estagiários do curso de Engenharia Ambiental da Unesc. "Eles informam como fazer a coleta e sua separação direta. E a população é bastante receptiva. Ainda dizem: Até que enfim estão passando. A população está pronta para a coleta", comenta o presidente da Famcri.

Figura 24 - Reportagem Sobre a Coleta Seletiva em Criciúma – SC – Jornal da Manhã.



Figura 25 - Reportagem sobre os resultados do Programa de ampliação da Coleta Seletiva em Criciúma – SC - Site da Prefeitura Municipal de Criciúma – SC.

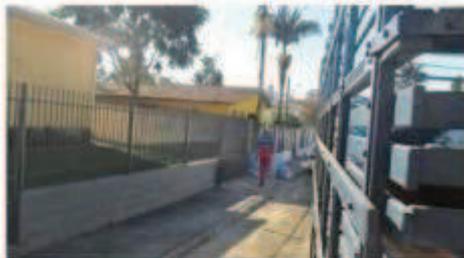


**Figura 26** – Reportagem sobre os resultados do Programa de ampliação da Coleta Seletiva em Criciúma – SC - Site da Prefeitura Municipal de Criciúma – SC.

## Coleta seletiva inicia nesta quarta-feira no bairro Michel

20 de Março de 2012 17h29  
Nicola Martini - nicola@engeplus.com.br

Texto: A- | A+  Imprimir



Ampliar imagem  
Foto: Divulgação



Já implantada há duas semanas no bairro Santa Bárbara, a coleta seletiva já está dando bons resultados e se estendendo a outros bairros. Nesta quarta-feira, dia 21 de março, o bairro Michel começa a receber uma vez por semana o

[caminhão](#) que recolhe o lixo reciclável. Todas as manhã de quarta-feiras o [veículo](#)

passará pelas ruas do bairro recolhendo os entulhos. A solicitação da Fundação do Meio Ambiente de Criciúma (Famcri) é de que a população coloque o lixo empacotado na frente das casas às 8 horas.

Mais informações sobre a coleta seletiva e o cronograma nos bairros podem ser obtidas na própria Famcri, na [Rua](#) Henrique Lage, bairro Santa Bárbara, ou pelo telefone: (48) 3445-8429.

**Santa Bárbara** – O primeiro bairro de Criciúma a receber a coleta seletiva foi a Santa Bárbara e em duas semanas de recolhimento, mais de duas toneladas foram destinadas à reciclagem. No bairro Santa Bárbara o caminhão recolhe o lixo reciclável às segundas-feiras, a partir das 8 horas.

**ANEXO 04: Tabelas de dados da composição gravimétrica dos materiais recicláveis coletados nos bairros Santa Barbará, Michel e São Luiz, Criciúma – SC**

<b>BAIRRO SANTA BARBARA 30/04/2012 (Balança analógica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	45
Pet Colorido	18
Pet (Embalagem de Azeite)	4
PEAD Branco	51
PEAD Colorido	36
Vidro	155
Papel Branco com Misto	510
Livro	49
Papelão	249
Plástico Estraladinho	5
Plástico Transparente	12
Plástico Bolsa	44
Plástico Copinho	8
Embalagem Longa Vida	53
Alumínio (latinha)	13
Ferro	148
Cobre	9
Spray	2
Jornal	53
Material não reciclável	323
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>1789</b>

<b>BAIRRO SANTA BARBARA 07/05/2012 (Balança analógica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	49
Pet Colorido	19
Pet (Embalagem de Azeite)	9
PEAD Branco	36
PEAD Colorido	36
Vidro	155
Papel Branco com Misto	176
Livro	99
Papelão	374
Plástico Estraladinho	9
Plástico Transparente	23
Plástico Bolsa	44
Plástico Copinho – PS	7
Embalagem Longa Vida	36
Alumínio (latinha)	8
Ferro	72
Cobre	43
Spray	1
Jornal	52
Material não reciclável	348
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>1596</b>

<b>BAIRRO SANTA BARBARA 21/05/2012 (balança eletrônica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	61
Pet Colorido	21
Pet (Embalagem de Azeite)	06
PEAD Branco	33
PEAD Colorido	35
Vidro	138
Papel Branco com Misto	223
Livro	122
Papelão	362
Plástico Estraladinho	07
Plástico Transparente	34
Plástico Bolsa	44
Plástico Copinho – PS	12
Embalagem Longa Vida	61
Alumínio (latinha)	15
Ferro	149
Cobre	07
Spray	01
Jornal	55
Material não reciclável	392
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>1778kg</b>

<b>BAIRRO SANTA BARBARA 28/05/2012 (balança eletrônica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	56
Pet Colorido	14
Pet (Embalagem de Azeite)	07
PEAD Branco	38
PEAD Colorido	25
Vidro	224
Papel Branco com Misto	148
Livro	28
Papelão	442
Plástico Estraladinho	08
Plástico Transparente	27
Plástico Bolsa	50
Plástico Copinho – PS	09
Embalagem Longa Vida	60
Alumínio (latinha)	12
Ferro	53
Cobre	00
Spray	01
Jornal	39
Material não reciclável	248
<b>Aluminio</b>	<b>1,5</b>
<b>PVC</b>	<b>02</b>
<b>Eletrônico</b>	<b>04</b>
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>1496,5</b>

<b>BAIRRO MICHEL 02/05/2012 (balança analógica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	34
Pet Colorido	3
Pet (Embalagem de Azeite)	2
PEAD Branco	22
PEAD Colorido	8
Vidro	115
Papel Branco com Misto	113
Livro	49
Papelão	262
Plástico Estraladinho	12
Plástico Transparente	
Plástico Bolsa	25
Plástico Copinho	2
Embalagem Longa Vida	29
Alumínio (latinha)	13
Ferro	24
Cobre	3
Spray	1
Jornal	19
Material não reciclável	152
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>896</b>

<b>BAIRRO MICHEL 09/05/2012 (balança analógica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	48
Pet Colorido	26
Pet (Embalagem de Azeite)	10
PEAD Branco	56
PEAD Colorido	27
Vidro	115
Papel Branco com Misto	140
Livro	123
Papelão	279
Plástico Estraladinho	9
Plástico Transparente	31
Plástico Bolsa	29
Plástico Copinho	4
Embalagem Longa Vida	60
Alumínio (latinha)	8
Ferro	23
Cobre	7
Spray	1
Jornal	29
Material não reciclável	110
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>1135</b>

<b>BAIRRO MICHEL 16/05/2012 (Balança Eletrônica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	30
Pet Colorido	19
Pet (Embalagem de Azeite)	04
PEAD Branco	23
PEAD Colorido	30

Vidro	112
Papel Branco com Misto	152
Livro	31
Papelão	417
Plástico Estraladinho	11
Plástico Transparente	16
Plástico Bolsa	34
Plástico Copinho	06
Embalagem Longa Vida	37
Alumínio (latinha)	15
Ferro	51
Cobre	02
Spray	02
Jornal	45
Material não reciclável	140
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>1177</b>

<b>BAIRRO MICHEL 23/05/2012 (Balança eletrônica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	41
Pet Colorido	27
Pet (Embalagem de Azeite)	05
PEAD Branco	35
PEAD Colorido	19
Vidro	209
Papel Branco com Misto	180
Livro	56
Papelão	160
Plástico Estraladinho	09
Plástico Transparente	23
Plástico Bolsa	36
Plástico Copinho	07
Embalagem Longa Vida	36
Alumínio (latinha)	16
Ferro	228
Cobre(FIO)	22
Spray	02
Jornal	33
<b>Alumínio</b>	<b>17</b>
Material não reciclável	133
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>1294</b>

<b>BAIRRO MICHEL 30/05/2012 (balança eletrônica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	36
Pet Colorido	15
Pet (Embalagem de Azeite)	03
PEAD Branco	35
PEAD Colorido	33
Vidro	131
Papel Branco com Misto	120
Livro	41
Papelão	328
Plástico Estraladinho	08

Plástico Transparente	19
Plástico Bolsa	35
Plástico Copinho- OS	05
Embalagem Longa Vida	46
Alumínio (latinha)	09
Ferro	64
Cobre	01
Spray	03
Jornal	39
Material não reciclável	150
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>1122</b>

<b>BAIRRO SÃO LUIZ 08/05/2012 (Balança Analógica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	20
Pet Colorido	5
Pet (Embalagem de Azeite)	2
PEAD Branco	20
PEAD Colorido	12
Vidro	110
Papel Branco com Misto	98
Livro	55
Papelão	225
Plástico Estraladinho	5
Plástico Transparente	19
Plástico Bolsa	20
Plástico Copinho	2
Embalagem Longa Vida	16
Alumínio (latinha)	2
Ferro	63
Cobre	14
Spray	-
Jornal	29
Material não reciclável	129
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>846</b>

<b>BAIRRO SÃO LUIZ 15/05/2012 (Balança Analógica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	19
Pet Colorido	12
Pet (Embalagem de Azeite)	06
PEAD Branco	22
PEAD Colorido	25
Vidro	65
Papel Branco com Misto	62
Livro	28
Papelão	205
Plástico Estraladinho	04
Plástico Transparente	39
Plástico Bolsa	22
Plástico Copinho – OS	6
Embalagem Longa Vida	24
Alumínio (latinha)	05
Ferro	33
Cobre	-
Spray	01

Jornal	37
Material não reciclável	150
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>765</b>

<b>BAIRRO SÃO LUIZ 22/05/2012 (balança eletrônica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	23
Pet Colorido	10
Pet (Embalagem de Azeite)	02
PEAD Branco	14
PEAD Colorido	28
Vidro	70
Papel Branco com Misto	56
Livro	07
Papelão	203
Plástico Estraladinho	03
Plástico Transparente	25
Plástico Bolsa	20
Plástico Copinho – OS	04
Embalagem Longa Vida	22
Alumínio (latinha)	04
Ferro	48
Cobre	02
Spray	01
Jornal	44
Material não reciclável	64
Eletrônico	13
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>663</b>

<b>BAIRRO SÃO LUIZ 29/05/2012 (balança eletrônica)</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE POR kg</b>
Pet Branco	12
Pet Colorido	14
Pet (Embalagem de Azeite)	04
PEAD Branco	19
PEAD Colorido	18
Vidro	50
Papel Branco com Misto	82
Livro	10
Papelão	170.5
Plástico Estraladinho	06
Plástico Transparente	26
Plástico Bolsa	23
Plástico Copinho – OS	04
Embalagem Longa Vida	23
Alumínio (latinha)	06
Ferro	60
Cobre	01
Spray	01
Jornal	32
Material não reciclável	76
Alumínio	1,5
<b>Total Coletado para a presente data</b>	<b>639</b>

**ANEXO 05: Consulta Prévia Utilizada em Campo**



**ANEXO 06: Questionário de campo**

**Figura 28** - Questionário utilizado em campo.

Nome:
Bairro:
Rua: n°.
Relação familiar:
Já participa da coleta seletiva: ( ) SIM ( ) NÃO
Pretende participar da coleta: ( ) SIM ( ) NÃO
Numero pessoas:
Nome:
Bairro:
Rua: n°.
Relação familiar:
Já participa da coleta seletiva: ( ) SIM ( ) NÃO
Pretende participar da coleta: ( ) SIM ( ) NÃO
Numero pessoas:
Nome:
Bairro:
Rua: n°.
Relação familiar:
Já participa da coleta seletiva: ( ) SIM ( ) NÃO
Pretende participar da coleta: ( ) SIM ( ) NÃO
Numero pessoas:
Nome:
Bairro:
Rua: n°.
Relação familiar:
Já participa da coleta seletiva: ( ) SIM ( ) NÃO
Pretende participar da coleta: ( ) SIM ( ) NÃO
Numero pessoas:

**ANEXO 07 – Mapa dos bairros em estudo com as respectivas delimitações.**

